

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2003年8月7日 (07.08.2003)

PCT

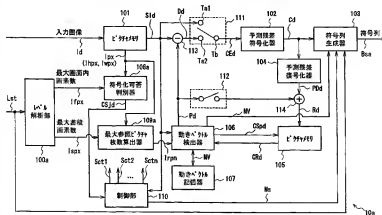
(10) 国際公開番号
WO 03/065733 A1

- (51) 国際特許分類: H04N 7/26 (72) 発明者: および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 安倍 清史 (ABE, Kiyofumi) [JP/JP]; 〒571-0074 大阪府 門真市 宮前町 1-6-1-2 13 Osaka (JP). 角野 真也 (KADONO, Shinya) [JP/JP]; 〒663-8113 兵庫県 西宮市 甲子園口 1-7-2 5-2 0 4 Hyogo (JP). 羽根 誠 (HAGAI, Makoto) [JP/JP]; 〒570-0051 大阪府 守口市 大枝南町 8-2-2-4 0 2 Osaka (JP). 近藤 敏志 (KONDO, Satoshi) [JP/JP]; 〒614-8361 京都府 八幡市 男山指月 7-1 7 Kyoto (JP).
- (12) 国際出願番号: PCT/JP03/00992
- (22) 国際出願日: 2003年1月31日 (31.01.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2002-26197 2002年2月1日 (01.02.2002) JP
特願 2002-33442 2002年11月18日 (18.11.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市 大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,

[続表有]

(54) Title: Moving image coding method and moving image decoding method

(54) 発明の名称: 動画像符号化方法および動画像復号化方法



Id INPUT IMAGE
lfpx MAXIMUM NUMBER OF ON-SCREEN PIXELS
100a LEVEL ANALYZER
lfpx MAXIMUM NUMBER OF STORED PIXELS
101 PICTURE MEMORY
108a CODING DETERMINATION UNIT
109a MAX-NO-OF-REFERENCE-PICTURES CALCULATING UNIT
110 CONTROLLER
106 MOVING VECTOR DETECTOR
107 MOVING VECTOR STORAGE UNIT
102 PREDICTED RESIDUAL ERROR CODING DEVICE
104 PREDICTED RESIDUAL ERROR DECODING DEVICE
105 PICTURE MEMORY
103 CODING STRING GENERATOR
Bsa CODING STRING

(57) Abstract: A moving image coding device (10a) comprises a level analyzer (100a) that determines the maximum number of codable on-screen pixels (Nfpx) based on a level identifier (Lst) indicating a user-specified coding level and the maximum number of stored pixels (Nspx) that can be stored in the picture memory of a decoding device. Based on the maximum number of on-screen pixels (Nfpx) and an input image size (number of vertical pixels (Nhpx) and number of horizontal pixels (Nwpx)), the moving image coding device (10a) determines if an input image can be coded and, at the same time, calculates the maximum number of reference pictures (Nrpn) that is the number of reference candidate pictures that can be referenced during inter-picture predictive coding. A decoding device, which receives a code string from such a moving picture coding device (10a), can always decode the code string properly and can perform inter-picture predictive decoding corresponding to inter-picture predictive coding on the coding side. As a result, it is possible to design the memory area of a coding device and a decoding device compatible with a coding method that does not limit the capacity of the memory area.

[続表有]



LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

- (84) 指定国/広域: ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 *PCT* ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

この発明に係る動画像符号化装置 (10a) は、ユーザにより指定された符号化レベルを示すレベル識別子 (Lst) に基づいて、符号化処理可能な最大画面内画素数 (Nfpx) 及び復号化装置のピクチャメモリに蓄積可能な最大蓄積画素数 (Nspx) を決定するレベル解析器 (100a) を備え、最大画面内画素数 (Nfpx) 及び入力画像サイズ (縦画素数 (Nhpx) 及び横画素数 (Nwpx)) に基づいて、入力画像に対する符号化の可否判定を行うとともに、ピクチャ間予測符号化の際に参照可能な参照候補ピクチャの枚数である最大参照ピクチャ枚数 (Nrpn) を算出するものである。このような動画像符号化装置 (10a) からの符号列の供給対象となる復号化装置では、該符号列を常に良好に復号化可能となり、符号化側でのピクチャ間予測符号化に対応したピクチャ間予測復号化を行うことができる。この結果、メモリ領域に対する容量制限が設けられていない符号化方式に対応した符号化装置および復号化装置のメモリ領域の設計が可能となる。

明 細 書

動画像符号化方法および動画像復号化方法

5 技術分野

本発明は、動画像符号化方法及び動画像復号化方法に関し、特に、動画像のデジタルデータを符号化して伝送または蓄積するための符号化方法、および該符号化方法に対応した復号化方法に関するものである。

10 背景技術

動画像は複数のピクチャから構成されており、該ピクチャは所定数の画素からなる。そして、動画像の符号化は上記ピクチャ毎に行われ、各ピクチャの符号化は、該ピクチャを区分するブロックを単位として行われる。

- 15 一般に動画像の符号化では、時間方向および空間方向の冗長性を削減することによって情報量の圧縮を行う。

- 例えば、時間的な冗長性の削減を目的とするピクチャ間予測符号化では、符号化対象ピクチャに対する動きの検出および動き補償を、時間的にその前方または後方に位置するピクチャを参照してブロック単位で行って予測情報を生成し、予測情報と符号化対象ピクチャの情報との差分を符号化する。ここで、符号化対象
20 ピクチャに対して時間的に前方に位置するピクチャは、該符号化対象ピクチャにより表示時間が早いピクチャ（前方ピクチャ）であり、符号化対象ピクチャに対して時間的に後方に位置するピクチャは、該符号化対象ピクチャにより表示時間が遅いピクチャ（後方ピクチャ）である。

- 現在標準化が進められている動画像符号化方法である H. 264 方式では、符号化の対象となる符号化対象ピクチャに対して時間的に前方または後方にある任意の 2 枚のピクチャを同時に参照して、符号化対象ピクチャに対する動き補償を行うことが可能である。なおここで、H. 264 は、ITU-T (International Telecommunication Union-Telecommunication Standardization Sector) で定められた勧告番号である。

また、空間的な冗長性の削減を目的とする符号化は、現在符号化の対象としているブロック（対象ブロック）の周辺に位置する、既に符号化されているブロック（符号化済みブロック）の符号化情報を用いて行われる。

- ところが、H. 264方式に対応した符号化装置および復号化装置を設計する場合、これらの装置に必要な記憶領域のサイズを適切に決めることができないという問題がある。これは、H. 264方式では、上記のように、ピクチャ間の予測符号化時に参照される参照ピクチャの枚数に関する自由度が非常に高くなっていることが大きな原因となっている。

- つまり、一般的に複数のピクチャからなる動画の符号化方法では、上述したように、動画の符号化は上記ピクチャ毎に行われ、各ピクチャの符号化は、該ピクチャを区分するブロック（以下、マクロブロックという。）を単位として行われる。

- 例えば、1つのピクチャPの符号化は、第24(a)図に示すように、該ピクチャPを構成するマクロブロックMB毎に、矢印Bに示す経路に沿って順番に行われることとなる。また、第24(b)図のように、マクロブロックMB12が符号化処理の対象となっている場合、該マクロブロックMB12の符号化処理では、対象マクロブロックに対する動きベクトル等の情報（符号化情報）が、既に符号化済みの、該対象マクロブロックB12の上方および側方に位置するマクロブロックMB3～MB5、MB11の符号化情報を参照して予測される。

- したがって、対象マクロブロックMB12の符号化処理が完了するまでは、該マクロブロックMB12より符号化順序が後であるマクロブロックに対する符号化の際に符号化情報を予測するために、対象マクロブロックMB12の上側及び左側に位置するマクロブロックMB3～MB11の、参照される可能性のある符号化情報を保持しておく必要がある。つまり、各ピクチャの符号化処理では、ほぼ横方向1列分のマクロブロックの符号化情報が常に保持されることになる。このため、符号化の対象となる画像が横方向に長い画像である場合には、各マクロブロックの符号化処理の際に保持すべき符号化情報がより多くなる。従って、このような横長の画像の符号化が可能な符号化装置を設計する場合には、上記符号化情報を蓄積するための記憶領域をより多く確保することが必要となるという

問題がある。なお、第 2 4 (b) 図に示すマクロブロック MB 1 及び MB 2 は、その符号化情報が、符号化順序がマクロブロック MB 1 2 以降であるマクロブロックに対する符号化の際には参照されないものである。

- また、横長の画像の復号化が可能な復号化装置を設計する場合にも、符号化装置を設計する場合と同様、上記符号化情報を蓄積するための記憶領域をより多く確保することが必要となることは言うまでもない。

しかしながら、現在までのところ、H. 2 6 4 方式では画像の横方向および縦方向の画素数に対する制限がなく、H. 2 6 4 方式を用いて正しく符号化および復号化するのに最低限必要な記憶領域のサイズが決まらない状況にある。

- また、H. 2 6 4 方式では、ピクチャ間予測符号化およびピクチャ間予測復号化を行う場合、参照される可能性のある前方および後方のピクチャを全てピクチャメモリに蓄積しておく必要がある。

- 簡単に説明すると、従来の M P E G (Moving Picture Experts Group) - 2 方式や M P E G - 4 方式では、ピクチャ間予測符号化あるいはピクチャ間予測復号化の際に参照可能なピクチャ (参照候補ピクチャ) は、符号化あるいは復号化の処理対象となる対象ピクチャ内のすべてのブロックで共通である。例えば、対象ピクチャが、各ブロックの符号化あるいは復号化の際に他の処理済みのピクチャを最大 2 枚まで参照可能とされる B ピクチャである場合は、各ブロックの符号化あるいは復号化に参照するピクチャ (参照ピクチャ) は、該対象ピクチャに対して決められた 2 枚の参照候補ピクチャのうちから選択される。また、対象ピクチャが、各ブロックの符号化あるいは復号化の際に他の処理済みのピクチャを 1 枚のみ参照可能とされる P ピクチャである場合は、各ブロックの符号化あるいは復号化に参照するピクチャ (参照ピクチャ) には、該対象ピクチャに対して決められた 1 枚の参照候補ピクチャが用いられる。

- なお、M P E G - 4 規格書の、参照ピクチャに関連する部分は以下の部分である。

ISO/IEC 14496-2:1999(E)

Information technology -- coding of audio-visual objects

Part 2: Visual

(1999-12-01)

P.328,329 Annex N

一方、H. 264方式では、ピクチャ間予測符号化あるいはピクチャ間予測復
号化の際に参照されるピクチャ（参照ピクチャ）は、符号化あるいは復号化の処
理対象となる対象ピクチャの各ブロック毎に、ピクチャメモリにその画像データ
が蓄積されている複数の処理済みのピクチャのうちから選択したものとされる。
例えば、対象ピクチャが、各ブロックの符号化あるいは復号化の際に他の処理済
みのピクチャを最大2枚まで参照可能とされるBピクチャである場合は、各ブ
ロックの符号化あるいは復号化に参照するピクチャ（参照ピクチャ）は、ピクチャ
メモリにその画像データが蓄積されている複数の処理済みのピクチャのうちから
選択された最大2枚のピクチャとなる。また、対象ピクチャが、各ブロックの符
号化あるいは復号化の際に他の処理済みのピクチャを1枚のみ参照可能とされる
Pピクチャである場合は、各ブロックの符号化あるいは復号化に参照するピク
チャ（参照ピクチャ）には、ピクチャメモリにその画像データが蓄積されている複
数の処理済みのピクチャのうちから選択された1枚のピクチャが用いられる。

このようにMPEG-2方式あるいはMPEG-4方式では、参照ピクチャの
候補である参照候補ピクチャは、対象ピクチャがPピクチャである場合は1枚の
処理済みピクチャ、対象ピクチャがBピクチャである場合は2枚の処理済みピ
クチャであるのに対し、H. 264方式では、参照ピクチャの候補である参照候補
ピクチャは、対象ピクチャがPピクチャである場合もBピクチャである場合も、
ピクチャメモリに画像データが蓄積されている複数の処理済みのピクチャとなる。

第25図は、H. 264方式に対応した具体的なピクチャメモリの管理を説明
する図であり、ここでは、ピクチャメモリに画像データを蓄積可能なピクチャの
枚数が4である場合を示している。つまり、この場合、参照される可能性のある
参照候補ピクチャは、上記4枚のピクチャから、処理対象となる1枚のピクチャ
を除いた3枚のピクチャとなる。

例えば、第25図に示すようにピクチャP5を処理対象ピクチャとしてピクチャ
間予測符号化あるいはピクチャ間予測復号化を行う場合、参照候補ピクチャは、
ピクチャメモリMptに画像データが蓄積されているピクチャP2～P4となる。

- ここで、ピクチャP 1～P 5は、符号化順（復号化順）に配列されており、各ピクチャP 1～P 5は、この順に符号化あるいは復号化される。従って、参照候補ピクチャP 2～P 4のうち、対象ピクチャP 5より先に表示されるピクチャが、対象ピクチャP 5に対する前方ピクチャであり、参照候補ピクチャP 2～P 4のうち、対象ピクチャP 5より後に表示されるピクチャが、対象ピクチャP 5に対する後方ピクチャである。

- また、復号化装置では、復号化済みピクチャが、対象ピクチャに対するピクチャ間予測復号化の際に参照される参照候補ピクチャ以外の復号化済みピクチャ（つまり参照ピクチャとして用いられない復号化済みピクチャ）であっても、その表示の順番が廻って来るまでは、表示待ちピクチャとしてその画像データをピクチャメモリに蓄積しておく必要がある。

- 第26図は、上記表示待ちピクチャを説明する模式図であり、第26(a)図は、動画像を構成する複数のピクチャを、参照ピクチャとして用いられる可能性のあるピクチャ（参照候補ピクチャ）〔used〕と、参照ピクチャとして用いられないピクチャ〔unused〕とに分けて示し、第26(b)図は、各ピクチャの、復号化されるタイミングと表示されるタイミングの関係を表している。

- なお、第26図では説明の都合上、Bピクチャの各ブロックの符号化あるいは復号化の際に用いられる参照ピクチャ〔used〕は、該Bピクチャのすべてのブロックに共通する2つの参照候補ピクチャの両方あるいはその一方であり、Pピクチャの各ブロックの符号化あるいは復号化の際に用いられる参照ピクチャ〔used〕は、該Pピクチャのすべてのブロックに共通する1つの参照候補ピクチャである場合を示している。但し、H. 264方式では、ピクチャの符号化あるいは復号化の際に参照されるピクチャ（参照ピクチャ）は、符号化あるいは復号化の処理対象となる対象ピクチャの各ブロック毎に、ピクチャメモリにその画像データが蓄積されている複数の処理済みのピクチャのうちから選択したものとなる。従って、Bピクチャの符号化あるいは復号化の際に用いられる参照候補ピクチャは、第26(a)図に示す場合のように、各Bピクチャに対して特定の2つのピクチャに限られるものではなく、また、Pピクチャの符号化あるいは復号化の際に用いられる参照候補ピクチャは、第26(a)図に示す場合のように、各Pピ

クチャに対して特定の1つのピクチャに限られるものではない。

第26(a)図では、BピクチャB1に対する参照候補ピクチャは、IピクチャI0及びBピクチャB2であり、BピクチャB2に対する参照候補ピクチャは、IピクチャI0及びPピクチャP4である。また、BピクチャB3に対する参照候補ピクチャは、BピクチャB2及びPピクチャP4であり、PピクチャP8に対する参照候補ピクチャは、PピクチャP4である。

第26(b)図では、第26(a)図に示す各ピクチャは、ピクチャI0, P4, B2, B1, B3, P8, B6, B5, B7の順に復号化され、その後、ピクチャI0, B1, B2, B3, P4, B5, B6, B7, P8の順に表示されること
10 が示されている。

なお、第26(b)図中、Tdec は、各ピクチャの復号時間を示す時間軸、Tdsp は各ピクチャの表示時間を示す時間軸である。tdec(0), tdec(1), tdec(2), tdec(3), tdec(4), tdec(5), tdec(6), tdec(7), tdec(8)は、ピクチャI0, B1, B2, B3, P4, B5, B6, B7, P8の復号処理が行われる期間である。tdsp(0), tdsp(1), tdsp(2), tdsp(3), tdsp(4), tdsp(5), tdsp(6), tdsp(7), tdsp(8)は、ピクチャI0, B1, B2, B3, P4, B5, B6, B7, P8の表示が行われる期間である。

そして、ここでは、ピクチャB2, B1, B3, P8, B6, B5, B7の復号期間は、第26(b)図に示すように、おおむね、ピクチャI0, B1, B2, B3, P4, B5, B6の表示期間と一致しており、また、ピクチャメモリ
20 の管理は、復号化されたピクチャの画像データがピクチャメモリに格納され、表示が行われたピクチャから、その画像データがピクチャメモリから削除されるものとする。

この場合、例えば、IピクチャI0は、BピクチャB2が復号化されるのを待
25 ってから表示されることとなる。

また、参照候補となるピクチャは、その画像データがピクチャメモリに格納され、その後表示されるまでは、参照ピクチャとして用いられるが、参照されないピクチャもやはり、復号化後、表示されるまでの間は、その画像データを確保しておく必要がある。このような参照ピクチャとして用いられない復号化済みのピ

クチャが、表示待ちピクチャとして、その表示が行われるまで、その画像データが所定のメモリに格納されるものである。

- 第26(a)図では、IピクチャI0の後に復号化されるBピクチャB1は、参照ピクチャとして用いられないピクチャであって、IピクチャI0の次に表示されるものであるため、その復号化後すぐに表示可能であるが、BピクチャB1の次に復号化されるBピクチャB3は、BピクチャB1に続くBピクチャB2の後に表示されるピクチャであるため、BピクチャB1の復号化後、1つのピクチャ（BピクチャB2）の表示期間だけ待って表示されることとなる。

- この場合、例えばPピクチャP8の復号化開始時点での表示待ちピクチャ枚数は、BピクチャB3の1枚のみとなる。

さらに、参照ピクチャとして使用されないピクチャは、その表示が終わると、すぐにその画像データをメモリから削除しても問題ないが、このようなピクチャの画像データを削除するタイミングは表示直後以外の場合もある。

- そのような場合は、参照ピクチャとして使用されないピクチャの画像データは、該ピクチャが表示された後もメモリ内に蓄積されたままになるが、このような状態でピクチャメモリ内にその画像データが保持されているピクチャも、表示待ちピクチャとして取り扱われる。

- 例えば、ピクチャメモリの管理が、ピクチャメモリに格納されている、参照ピクチャとして使用されないピクチャの画像データを、該ピクチャが表示された後、1ピクチャの表示時間だけ経過した後に、該ピクチャメモリから削除するというものである場合、PピクチャP8の復号化開始時点での表示待ちピクチャ枚数は、BピクチャB2とBピクチャB3の2枚となる。

- このように復号化装置あるいは符号化装置のピクチャメモリには、複数の復号化済みあるいは符号化済みのピクチャが格納されることとなるが、現在までのところH. 264方式では、ピクチャ間予測符号化およびピクチャ間予測復号化の際に用いられる参照候補ピクチャの最大枚数（最大参照ピクチャ枚数）に対する制限は設けられていない。

このため、H. 264方式に対応した符号化装置および復号化装置の設計では、ピクチャメモリに格納すべき復号化済みあるいは符号化済みのピクチャの最大枚

数を設定できず、該装置に搭載すべき記憶領域の容量の大きさを決めることができない。

本発明は上記のような問題点を解決するためになされたものであり、処理対象とする動画像の符号化および復号化の可否を正確に判別しつつ、符号化装置および復号化装置に搭載されたメモリ領域を効率良く利用することができ、これにより、上記メモリ領域に対する容量制限が設けられていない符号化方式に対応した符号化装置および復号化装置のメモリ領域を設計可能とする動画像符号化方法および動画像復号化方法を得ることを目的とする。

10 発明の開示

この発明（請求の範囲第1項）に係る動画像符号化方法は、それぞれ一定数の画素を含む複数のピクチャからなる動画像を、既定の符号化レベルに応じて符号化する方法であって、上記動画像の符号化が可能であるか否かを、上記既定の符号化レベルに対応するピクチャの最大画面内画素数に基づいて判定する判定ステップと、上記判定ステップにて符号化可能と判定された動画像をピクチャ毎に符号化して、上記動画像に対応する符号列を生成する符号化ステップとを含み、上記符号列は、上記既定の符号化レベルに対応するピクチャの最大画面内画素数と、該既定の符号化レベルに対応する、ピクチャメモリに蓄積可能なデータ量に相当する最大蓄積画素数とを識別するレベル識別子の符号を含み、上記判定ステップにて符号化可能と判定された動画像を構成するピクチャの縦画素数および横画素数は、上記レベル識別子に対応した所定の条件を満たす、ことを特徴とするものである。

この発明（請求の範囲第2項）は、請求の範囲第1項記載の動画像符号化方法において、上記符号化ステップは、符号化対象となる対象ピクチャを、符号化済みのピクチャを参照ピクチャとして用いてピクチャ間予測符号化するものであり、上記ピクチャメモリにデータを蓄積可能な、上記参照ピクチャの候補となる参照候補ピクチャの最大枚数である最大参照ピクチャ枚数は、上記対象ピクチャの縦画素数及び横画素数と上記レベル識別子とに基づいて算出される、ことを特徴とするものである。

この発明（請求の範囲第3項）は、請求の範囲第1項記載の動画像符号化方法において、上記符号化可能と判定された動画像を構成するピクチャの縦画素数（h）および横画素数（w）は、以下の（条件1）～（条件3）の全てを満たす、ことを特徴とするものである。

5 （条件1） $h \times w \leq (\text{最大画面内画素数})$

 （条件2） $h \leq \text{round1}(H)$

 （条件3） $w \leq \text{round2}(W)$

ここで、Hは符号化可能なピクチャの最大縦画素数、Wは符号化可能なピクチャの最大横画素数、 $\text{round1}()$ は（）内の引数の値を、ピクチャを符号化する単位であるマクロブロックの縦画素数の倍数で丸める演算により得られた値、 $\text{round2}()$ は（）内の引数の値を、上記マクロブロックの横画素数の倍数で丸める演算により得られた値とする。

この発明（請求の範囲第4項）は、請求の範囲第3項記載の動画像符号化方法において、上記 $\text{round1}()$ 及び $\text{round2}()$ は（）内の引数の値を、
15 16の倍数で丸める演算により得られた値であることを特徴とするものである。

この発明（請求の範囲第5項）は、請求の範囲第2項記載の動画像符号化方法において、上記対象ピクチャに対する最大参照ピクチャ枚数を、以下の式により判別する、ことを特徴とするものである。

 （最大参照ピクチャ枚数）＝（最大蓄積画素数）÷（ $h \times w$ ）－1

20 ここで、hは対象ピクチャの縦画素数、wは対象ピクチャの横画素数とし、最大蓄積画素数は、上記符号列を復号する装置のピクチャメモリにそのデータが蓄積される参照候補ピクチャ及び復号化対象ピクチャの画素数の総数とする。

この発明（請求の範囲第6項）は、請求の範囲第2項に記載の動画像符号化方法において、上記対象ピクチャに対する最大参照ピクチャ枚数を下記の式により
25 を判別する、ことを特徴とするものである。

 （最大参照ピクチャ枚数）＝（最大蓄積画素数）÷（ $h \times w$ ）－1－（表示待ち復号化済みピクチャ枚数）

ここで、hは対象ピクチャの縦画素数、wは対象ピクチャの横画素数であり、最大蓄積画素数は、上記符号列を復号化する装置のピクチャメモリにそのデータ

が蓄積される参照候補ピクチャ、復号化対象ピクチャ、及び表示待ちの復号化済みピクチャの画素数の総数である。

この発明（請求の範囲第7項）は、請求の範囲第3項に記載の動画像符号化方法において、上記最大縦画素数および最大横画素数を、下記の2式を用いて算出

- 5 する、ことを特徴とするものである。

$$H = \text{sqrt}(h \times w \times N)$$

$$W = \text{sqrt}(h \times w \times N)$$

ここで、hは対象ピクチャの縦画素数、wは対象ピクチャの横画素数、Hは、符号化可能なピクチャの最大縦画素数、Wは、符号化可能なピクチャの最大縦画素数、Nは任意の自然数、 $\text{sqrt}()$ は()内の引数の正の平方根である。

- 10

この発明（請求の範囲第8項）は、請求の範囲第7項記載の動画像符号化方法において、上記自然数Nは、8であることを特徴とするものである。

この発明（請求の範囲第9項）は、請求の範囲第3項に記載の動画像符号化方法において、上記最大縦画素数および最大横画素数を、下記の2式を用いて算出

- 15 する、ことを特徴とするものである。

$$H = (\text{最大画面内画素数}) \div (\text{縦画素数算出用係数})$$

$$W = (\text{最大画面内画素数}) \div (\text{横画素数算出用係数})$$

ここで、Hは符号化可能なピクチャの最大縦画素数、Wは符号化可能なピクチャの最大横画素数、縦画素数算出用係数及び横画素数算出用係数は既定の係数とする。

- 20

この発明（請求の範囲第10項）は、請求の範囲第3項に記載の動画像符号化方法において、上記最大縦画素数および最大横画素数を、予め定義されたテーブルに基づいて決定する、ことを特徴とするものである。

この発明（請求の範囲第11項）に係る動画像復号化方法は、それぞれ一定数の画素を含む複数のピクチャからなる動画像に対応する符号列を、該符号列から抽出された、既定の符号列レベルを識別するレベル識別子に応じて復号化する方法であって、上記符号列の復号化が可能であるか否かを、上記レベル識別子が示す符号化レベルに対応するピクチャの最大画面内画素数、及び該符号列レベルに対応するピクチャメモリに蓄積可能なデータ量に相当する最大蓄積画素数に基づ

- 25

いて判定する判定ステップと、上記判定ステップにて符号化可能と判定された符号列をピクチャ毎に復号化して、上記動画像に対応する画像データを生成する復号化ステップとを含み、上記判定ステップにて復号化可能と判定された符号列に対応するピクチャの縦画素数および横画素数は、上記レベル識別子に対応した所定の条件を満たす、ことを特徴とするものである。

- この発明（請求の範囲第12項）は、請求の範囲第11項記載の動画像復号化方法において、上記判定ステップは、上記符号列を復号化する復号化装置の、予め設定された持つ固有の条件と、上記符号列から抽出されたレベル識別子が示す符号化レベルに対応する最大画面内画素数および最大蓄積画素数とを比較し、該比較結果に基づいて、対象とする符号列の復号化の可否を判別する、ことを特徴とするものである。

- この発明（請求の範囲第13項）は、請求の範囲第11項記載の動画像復号化方法において、上記復号化ステップは、復号化対象となる対象ピクチャの符号列を、復号化済みのピクチャを参照ピクチャとして用いてピクチャ間予測復号化するものであり、上記ピクチャメモリにデータを蓄積可能な、上記参照ピクチャの候補となる参照候補ピクチャの最大枚数である最大参照ピクチャ枚数は、上記対象ピクチャの縦画素数及び横画素数と上記レベル識別子とに基づいて算出される、ことを特徴とするものである。

- この発明（請求の範囲第14項）は、請求の範囲第11項記載の動画像復号化方法において、上記復号化可能と判定された符号列に対応するピクチャの縦画素数（h）および横画素数（w）は、以下の（条件4）～（条件6）の全てを満たす、ことを特徴とするものである。

（条件4） $h \leq \text{round } 1(H)$

（条件5） $w \leq \text{round } 2(W)$

- 25 （条件6） $h \times w \leq (\text{最大画面内画素数})$

ここで、Hは復号化可能なピクチャの最大縦画素数、Wは復号化可能なピクチャの最大横画素数、 $\text{round } 1()$ は()内の引数の値を、ピクチャを復号化する単位であるマクロブロックの縦画素数の倍数で丸める演算により得られた値、 $\text{round } 2()$ は()内の引数の値を、上記マクロブロックの横画素数の倍数

で丸める演算により得られた値とする。

この発明（請求の範囲第15項）は、請求の範囲第14項記載の動画像復号化方法において、上記 $\text{round1}()$ 及び $\text{round2}()$ は $()$ 内の引数の値を、16の倍数で丸める演算により得られた値であることを特徴とするものである。

この発明（請求の範囲第16項）は、請求の範囲第12項記載の動画像復号化方法において、上記対象ピクチャに対する最大参照ピクチャ枚数を、下記の式により判別する、ことを特徴とするものである。

$$(\text{最大参照ピクチャ枚数}) = (\text{最大蓄積画素数}) \div (h \times w) - 1$$

ここで、 h は復号化対象ピクチャの縦画素数、 w は復号化対象ピクチャの横画素数とし、最大蓄積画素数は、上記符号列を復号する装置のピクチャメモリにそのデータが蓄積される参照候補ピクチャ及び復号化対象ピクチャの画素数の総数とする。

この発明（請求の範囲第17項）は、請求の範囲第12項記載の動画像復号化方法において、上記対象ピクチャに対する最大参照ピクチャ枚数を下記の式により判別する、ことを特徴とするものである。

$$(\text{最大参照ピクチャ枚数}) = (\text{最大蓄積画素数}) \div (h \times w) - 1 - (\text{表示待ち復号化済みピクチャ枚数})$$

ここで、 h は復号化対象ピクチャの縦画素数、 w は復号化対象ピクチャの横画素数であり、最大蓄積画素数は、上記符号列を復号化する装置のピクチャメモリにそのデータが蓄積される参照候補ピクチャ、復号化対象ピクチャ、及び表示待ちの復号化済みピクチャの画素数の総数である。

この発明（請求の範囲第18項）は、請求の範囲第14項記載の動画像復号化方法において、上記最大縦画素数および最大横画素数を、下記の2式を用いて算出する、ことを特徴とするものである。

$$H = \text{sqrt}(h \times w \times N)$$

$$W = \text{sqrt}(h \times w \times N)$$

ここで、 h は対象ピクチャの縦画素数、 w は対象ピクチャの横画素数、 H は、復号化可能なピクチャの最大縦画素数、 W は、復号化可能なピクチャの最大横画素数である。

素数、Nは任意の自然数、 $\text{sqrt}()$ は $()$ 内の引数の正の平方根である。

この発明（請求の範囲第19項）は、請求の範囲第18項記載の動画像復号化方法において、上記自然数Nは8であることを特徴とするものである。

- この発明（請求の範囲第20項）は、請求の範囲第14項記載の動画像復号化方法において、上記最大縦画素数および最大横画素数を、下記の2式を用いて算出する、ことを特徴とするものである。

$$H = (\text{最大画面内画素数}) \div (\text{縦画素数算出用係数})$$

$$W = (\text{最大画面内画素数}) \div (\text{横画素数算出用係数})$$

- ここで、Hは、復号化可能なピクチャの最大縦画素数、Wは復号化可能なピクチャの最大横画素数とする。

この発明（請求の範囲第21項）は、請求の範囲第14項記載の動画像復号化方法において、上記最大縦画素数および最大横画素数を、予め定義されたテーブルに基づいて決定する、ことを特徴とするものである。

- この発明（請求の範囲第22項）に係るデータ記憶媒体は、動画像を符号化する符号化処理を行うプログラムを格納したデータ記憶媒体であって、上記プログラムは、コンピュータに請求の範囲第1項ないし請求の範囲第10項のいずれかに記載の動画像符号化方法により上記符号化処理を行わせるものである、ことを特徴とするものである。

- この発明（請求の範囲第23項）に係るデータ記憶媒体は、動画像に対応する符号列を復号化する復号化処理を行うプログラムを格納したデータ記憶媒体であって、上記プログラムは、コンピュータに請求の範囲第11項ないし請求の範囲第21項のいずれかに記載の動画像復号化方法により上記復号化処理を行わせるものである、ことを特徴とするものである。

- 以上のように、本発明（請求の範囲第1項）に係る動画像符号化方法によれば、それぞれ一定数の画素を含む複数のピクチャからなる動画像を、既定の符号化レベルに応じて符号化する方法であって、上記動画像の符号化が可能であるか否かを、上記既定の符号化レベルに対応するピクチャの最大画面内画素数に基づいて判定する判定ステップと、上記判定ステップにて符号化可能と判定された動画像をピクチャ毎に符号化して、上記動画像に対応する符号列を生成する符号化ステ

- ップとを含み、上記符号列は、上記既定の符号化レベルに対応するピクチャの最大画面内画素数と、該既定の符号化レベルに対応する、ピクチャメモリに蓄積可能なデータ量に相当する最大蓄積画素数とを識別するレベル識別子の符号を含み、上記判定ステップにて符号化可能と判定された動画像を構成するピクチャの縦画素数および横画素数は、上記レベル識別子に対応した所定の条件を満たす、ことを特徴とするので、メモリ領域に対する容量制限が設けられていない符号化方式に対応した符号化装置および復号化装置のメモリ領域を設計可能となる。

- つまり、本発明では、最大蓄積画素数および最大画面内画素数を、段階的に定義された複数の値の中から装置の仕様に合わせて選択した最適なものとするように、選択された最大蓄積画素数および最大画面内画素数を用いて条件式およびテーブルに基づいて、対象とする動画像の符号化および復号化の可否およびピクチャ間予測符号化における参照可能ピクチャの最大枚数を容易に決定することが可能となる。これにより、符号化装置および復号化装置におけるメモリ領域の設計に関する指標が示されることとなり、対象とする動画像の符号化および復号化の可否を正確に判別しつつ、メモリ容量の取り扱いを効率良く行うことが可能となる。

- 本発明（請求の範囲第2項）によれば、請求の範囲第1項記載の動画像符号化方法において、上記符号化ステップは、符号化対象となる対象ピクチャを、符号化済みのピクチャを参照ピクチャとして用いてピクチャ間予測符号化するものであり、上記ピクチャメモリにデータを蓄積可能な、上記参照ピクチャの候補となる参照候補ピクチャの最大枚数である最大参照ピクチャ枚数は、上記対象ピクチャの縦画素数及び横画素数と上記レベル識別子とに基づいて算出される、ことを特徴とするので、ピクチャメモリを有効に利用してピクチャ間予測符号化処理を行うことができる。

- 本発明（請求の範囲第3項）によれば、請求の範囲第1項記載の動画像符号化方法において、上記符号化可能と判定された動画像を構成するピクチャの縦画素数（h）および横画素数（w）は、以下の（条件1）～（条件3）の全てを満たす、ことを特徴とするので、入力画像である動画像の符号化可否を、ピクチャにおける、符号化単位であるマクロブロックの縦方向及び横方向の個数を基準とし

て判定可能となる。

(条件1) $h \times w \leq (\text{最大画面内画素数})$

(条件2) $h \leq \text{round1}(H)$

(条件3) $w \leq \text{round2}(W)$

- 5 ここで、Hは符号化可能なピクチャの最大縦画素数、Wは符号化可能なピクチャの最大横画素数、 $\text{round1}()$ は $()$ 内の引数の値を、ピクチャを符号化する単位であるマクロブロックの縦画素数の倍数で丸める演算により得られた値、 $\text{round2}()$ は $()$ 内の引数の値を、上記マクロブロックの横画素数の倍数で丸める演算により得られた値とする。

- 10 本発明（請求の範囲第4項）によれば、請求の範囲第3項記載の動画像符号化方法において、上記 $\text{round1}()$ 及び $\text{round2}()$ は $()$ 内の引数の値を、16の倍数で丸める演算により得られた値であることを特徴とするので、入力画像である動画像の符号化可否を、ピクチャにおける、符号化単位である16画素×16画素のマクロブロックの縦方向及び横方向の個数を基準として判定可能となる。

本発明（請求の範囲第5項）によれば、請求の範囲第2項記載の動画像符号化方法において、上記対象ピクチャに対する最大参照ピクチャ枚数を、以下の式により判別する、ことを特徴とするので、復号化装置のピクチャメモリには対象ピクチャの復号化データを格納する領域を常に確保できる。

- 20 (最大参照ピクチャ枚数) = (最大蓄積画素数) ÷ ($h \times w$) - 1

ここで、hは対象ピクチャの縦画素数、wは対象ピクチャの横画素数とし、最大蓄積画素数は、上記符号列を復号する装置のピクチャメモリにそのデータが蓄積される参照候補ピクチャ及び復号化対象ピクチャの画素数の総数とする。

- 25 本発明（請求の範囲第6項）によれば、請求の範囲第2項に記載の動画像符号化方法において、上記対象ピクチャに対する最大参照ピクチャ枚数を下記の式によりを判別する、ことを特徴とするので、復号化装置のピクチャメモリでは、表示待つ復号化済みピクチャの数に応じて、参照候補ピクチャの枚数を変更できる。
- (最大参照ピクチャ枚数) = (最大蓄積画素数) ÷ ($h \times w$) - 1 - (表示待ち復号化済みピクチャ枚数)

ここで、 h は対象ピクチャの縦画素数、 w は対象ピクチャの横画素数であり、最大蓄積画素数は、上記符号列を復号化する装置のピクチャメモリにそのデータが蓄積される参照候補ピクチャ、復号化対象ピクチャ、及び表示待ちの復号化済みピクチャの画素数の総数である。

- 5 本発明（請求の範囲第7項）によれば、請求の範囲第3項に記載の動画像符号化方法において、上記最大縦画素数および最大横画素数を、下記の2式を用いて算出する、ことを特徴とするので、入力画像の縦方向のサイズと横のサイズの差を、一定範囲内に保持することが可能となる。

$$H = \text{sqrt}(h \times w \times N)$$

10
$$W = \text{sqrt}(h \times w \times N)$$

ここで、 h は対象ピクチャの縦画素数、 w は対象ピクチャの横画素数、 H は、符号化可能なピクチャの最大縦画素数、 W は、符号化可能なピクチャの最大横画素数、 N は任意の自然数、 $\text{sqrt}()$ は $()$ 内の引数の正の平方根である。

- 15 本発明（請求の範囲第8項）によれば、請求の範囲第7項に記載の動画像符号化方法において、上記自然数 N は、8であることを特徴とするので、入力画像の縦方向のサイズと横のサイズの差を、8対1以下の範囲内に保持することが可能となる。

- 20 本発明（請求の範囲第9項）によれば、請求の範囲第3項に記載の動画像符号化方法において、上記最大縦画素数および最大横画素数を、下記の2式を用いて算出する、ことを特徴とするので、最大縦画素数および最大横画素数を簡単な演算により算出できる。

$$H = (\text{最大画面内画素数}) \div (\text{縦画素数算出用係数})$$

$$W = (\text{最大画面内画素数}) \div (\text{横画素数算出用係数})$$

- 25 ここで、 H は符号化可能なピクチャの最大縦画素数、 W は符号化可能なピクチャの最大横画素数、縦画素数算出用係数及び横画素数算出用係数は既定の係数とする。

本発明（請求の範囲第10項）によれば、請求の範囲第3項に記載の動画像符号化方法において、上記最大縦画素数および最大横画素数を、予め定義されたテーブルに基づいて決定する、ことを特徴とするので、最大縦画素数および最大横

画素数を、演算によらずに決定することができる。

- 本発明（請求の範囲第 1 項）に係る動画復号化方法によれば、それぞれ一定数の画素を含む複数のピクチャからなる動画像に対応する符号列を、該符号列から抽出された、既定の符号列レベルを識別するレベル識別子に応じて復号化する
- 5 方法であって、上記符号列の復号化が可能であるか否かを、上記レベル識別子が示す符号化レベルに対応するピクチャの最大画面内画素数、及び該符号列レベルに対応するピクチャメモリに蓄積可能なデータ量に相当する最大蓄積画素数に基づいて判定する判定ステップと、上記判定ステップにて符号化可能と判定された符号列をピクチャ毎に復号化して、上記動画像に対応する画像データを生成する
- 10 復号化ステップとを含み、上記判定ステップにて復号化可能と判定された符号列に対応するピクチャの縦画素数および横画素数は、上記レベル識別子に対応した所定の条件を満たす、ことを特徴とするので、復号化装置における復号化の可否を正確に判別し、記憶容量の取り扱いを効率良く行うことができる。

- つまり、本発明では、最大蓄積画素数および最大画面内画素数を、段階的に定義された複数の値の中から装置の仕様に合わせて選択した最適なものとなり、選択された最大蓄積画素数および最大画面内画素数を用いて条件式およびテーブルに基づいて、対象とする動画像の符号化および復号化の可否および
- 15 ピクチャ間予測符号化における参照可能ピクチャの最大枚数を決定することが可能となる。

- また、符号列を、ヘッダ情報として、符号化側で選択した最大蓄積画素数および最大画面内画素数に対する符号化レベルの識別子の符号を含むものとしているので、復号化装置では、符号化レベルの識別子に基づいて、即座に上記符号化レベルの判別が可能となる。

- 本発明（請求の範囲第 1 項）によれば、請求の範囲第 1 項記載の動画復号化方法において、上記判定ステップは、上記符号列を復号化する復号化装置の、
- 25 予め設定された持つ固有の条件と、上記符号列から抽出されたレベル識別子が示す符号化レベルに対応する最大画面内画素数および最大蓄積画素数とを比較し、該比較結果に基づいて、対象とする符号列の復号化の可否を判別する、ことを特徴とするので、復号化装置に入力された符号列を、この復号化装置で復号化可能

か否かの判定を簡単に行うことができる。

本発明（請求の範囲第13項）によれば、請求の範囲第11項記載の動画像復号化方法において、上記復号化ステップは、復号化対象となる対象ピクチャの符号列を、復号化済みのピクチャを参照ピクチャとして用いてピクチャ間予測復号化するものであり、上記ピクチャメモリにデータを蓄積可能な、上記参照ピクチャの候補となる参照候補ピクチャの最大枚数である最大参照ピクチャ枚数は、上記対象ピクチャの縦画素数及び横画素数と上記レベル識別子とに基づいて算出される、ことを特徴とするので、ピクチャメモリを有効に利用してピクチャ間予測符号化処理を行うことができる。

10 本発明（請求の範囲第14項）によれば、請求の範囲第11項記載の動画像復号化方法において、上記復号化可能と判定された符号列に対応するピクチャの縦画素数（h）および横画素数（w）は、以下の（条件4）～（条件6）の全てを満たす、ことを特徴とするので、入力画像である動画像の符号化可否を、ピクチャにおける、符号化単位であるマクロブロックの縦方向及び横方向の個数を基準
15 として判定可能となる。

（条件4） $h \leq \text{round } 1(H)$

（条件5） $w \leq \text{round } 2(W)$

（条件6） $h \times w \leq (\text{最大画面内画素数})$

ここで、Hは復号化可能なピクチャの最大縦画素数、Wは復号化可能なピクチャの最大横画素数、 $\text{round } 1()$ は $()$ 内の引数の値を、ピクチャを復号化する単位であるマクロブロックの縦画素数の倍数で丸める演算により得られた値、 $\text{round } 2()$ は $()$ 内の引数の値を、上記マクロブロックの横画素数の倍数で丸める演算により得られた値とする。

本発明（請求の範囲第15項）によれば、請求の範囲第14項記載の動画像復号化方法において、上記 $\text{round } 1()$ 及び $\text{round } 2()$ は $()$ 内の引数の値を、16の倍数で丸める演算により得られた値であることを特徴とするので、入力画像である動画像の符号化可否を、ピクチャにおける、符号化単位である16画素×16画素のマクロブロックの縦方向及び横方向の個数を基準として判定可能となる。

本発明（請求の範囲第16項）によれば、請求の範囲第12項記載の動画像復号化方法において、上記対象ピクチャに対する最大参照ピクチャ枚数を、下記の式により判別する、ことを特徴とするので、復号化装置のピクチャメモリには対象ピクチャの復号化データを格納する領域を常に確保できる。

$$5 \quad (\text{最大参照ピクチャ枚数}) = (\text{最大蓄積画素数}) \div (h \times w) - 1$$

ここで、 h は復号化対象ピクチャの縦画素数、 w は復号化対象ピクチャの横画素数とし、最大蓄積画素数は、上記符号列を復号する装置のピクチャメモリにそのデータが蓄積される参照候補ピクチャ及び復号化対象ピクチャの画素数の総数とする。

- 10 本発明（請求の範囲第17項）によれば、請求の範囲第12項記載の動画像復号化方法において、上記対象ピクチャに対する最大参照ピクチャ枚数を下記の式により判別する、ことを特徴とするので、復号化装置のピクチャメモリでは、表示待つ復号化済みピクチャの数に応じて、参照候補ピクチャの枚数を変更できる。

$$(\text{最大参照ピクチャ枚数}) = (\text{最大蓄積画素数}) \div (h \times w) - 1 - (\text{表示待ち}$$

- 15 復号化済みピクチャ枚数)

ここで、 h は復号化対象ピクチャの縦画素数、 w は復号化対象ピクチャの横画素数であり、最大蓄積画素数は、上記符号列を復号化する装置のピクチャメモリにそのデータが蓄積される参照候補ピクチャ、復号化対象ピクチャ、及び表示待ちの復号化済みピクチャの画素数の総数である。

- 20 本発明（請求の範囲第18項）によれば、請求の範囲第14項記載の動画像復号化方法において、上記最大縦画素数および最大横画素数を、下記の2式を用いて算出する、ことを特徴とするので、入力画像の縦方向のサイズと横のサイズの差を、一定範囲内に保持することが可能となる。

$$H = \sqrt{h \times w \times N}$$

$$25 \quad W = \sqrt{h \times w \times N}$$

ここで、 h は対象ピクチャの縦画素数、 w は対象ピクチャの横画素数、 H は、復号化可能なピクチャの最大縦画素数、 W は、復号化可能なピクチャの最大横画素数、 N は任意の自然数、 $\sqrt{\quad}$ は \quad 内の引数の正の平方根である。

本発明（請求の範囲第19項）によれば、請求の範囲第18項記載の動画像復

号化方法において、上記自然数Nは8であることを特徴とするので、入力画像の縦方向のサイズと横のサイズの差を、8対1以下の範囲内に保持することが可能となる。

- 5 本発明（請求の範囲第20項）によれば、請求の範囲第14項記載の動画像復号化方法において、上記最大縦画素数および最大横画素数を、下記の2式を用いて算出する、ことを特徴とするので、最大縦画素数および最大横画素数を簡単な演算により算出できる。

$$H = (\text{最大画面内画素数}) \div (\text{縦画素数算出係数})$$

$$W = (\text{最大画面内画素数}) \div (\text{横画素数算出係数})$$

- 10 ここで、Hは、復号化可能なピクチャの最大縦画素数、Wは復号化可能なピクチャの最大横画素数とする。

- 本発明（請求の範囲第21項）によれば、請求の範囲第14項記載の動画像復号化方法において、上記最大縦画素数および最大横画素数を、予め定義されたテーブルに基づいて決定する、ことを特徴とするので、最大縦画素数および最大横
15 画素数を、演算によらずに決定することができる。

- 本発明（請求の範囲第22項）に係るデータ記憶媒体によれば、動画像を符号化する符号化処理を行うプログラムを格納したデータ記憶媒体であって、上記プログラムは、コンピュータに請求の範囲第1項ないし請求の範囲第10項のいずれかに記載の動画像符号化方法により上記符号化処理を行わせるものである、こ
20 とを特徴とするので、動画像の符号化を行うプログラムをコンピュータにロードすることにより、符号化装置におけるメモリ領域の取り扱いを効率良く行うことができ、これらの装置の設計を容易にすることを実現することができる。

- 本発明（請求の範囲第23項）に係るデータ記憶媒体によれば、動画像に対応する符号列を復号化する復号化処理を行うプログラムを格納したデータ記憶媒体
25 であって、上記プログラムは、コンピュータに請求の範囲第11項ないし請求の範囲第21項のいずれかに記載の動画像復号化方法により上記復号化処理を行わせるものである、ことを特徴とするので、動画像の符号化を行うプログラムをコンピュータにロードすることにより、符号化装置におけるメモリ領域の取り扱いを効率良く行うことができ、これらの装置の設計を容易にすることを実現するこ

とができる。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施の形態1による動画像符号化装置10aを説明するブロック図である。

第2図は、上記実施の形態1の動画像符号化装置10aにおける符号化可否判別器108aの具体的な構成を示すブロック図である。

第3図は、上記実施の形態1の動画像符号化装置10aにおける最大参照ピクチャ枚数算出器109aの具体的な構成を示すブロック図である。

第4図は、本発明の実施の形態2による動画像符号化装置10bを説明するためのブロック図である。

第5図は、上記実施の形態2の動画像符号化装置10bにおける符号化可否判別器108bの具体的な構成を示すブロック図である。

第6図は、本発明の実施の形態3による動画像符号化装置10cを説明するためのブロック図である。

第7図は、上記実施の形態3の動画像符号化装置10cにおける符号化可否判別器108cの具体的な構成を示すブロック図である。

第8図は、本発明の実施の形態4による動画像符号化装置10dを説明するためのブロック図である。

第9図は、上記実施の形態4の動画像符号化装置10dにおける最大参照ピクチャ枚数算出器109dの具体的な構成を示すブロック図である。

第10図は、本発明の実施の形態5による動画像復号化装置50aを説明するためのブロック図である。

第11図は、本発明の実施の形態6による動画像復号化装置50bを説明するためのブロック図である。

第12図は、本発明の実施の形態7による動画像復号化装置50cを説明するためのブロック図である。

第13図は、本発明の実施の形態8による動画像復号化装置50dを説明するためのブロック図である。

第14図は、上記各実施の形態の動画像符号化装置により生成される符号列のデータ構造を説明する図であり、第14(a)図、第14(b)図、第14(c)図はそれぞれ実施の形態1、2、3の動画像符号化装置10a、10b、10cにより生成される符号列Bsa、Bsb、Bscを示している。

- 5 第15図は、上記実施の形態1の動画像符号化装置10aで用いる、レベル識別子に最大画面内画素数と最大蓄積画素数の組を対応付けるテーブルT1を示す図である。

第16図は、上記実施の形態1の動画像符号化装置10aで用いるテーブルを示す図であり、レベル識別子に最大画面内画素数を対応付けるテーブルT1a

- 10 (第16(a)図)、及びレベル識別子に最大蓄積画素数を対応付けるテーブルT1b(第16(b)図)を示している。

第17図は、上記実施の形態2で用いるテーブルを示す図であり、識別番号に縦画素算出用係数と縦画素算出用係数の組を対応させるテーブルT2(第17(a)図)、識別番号に横画素算出用係数を対応させるテーブルT2a(第17(b)図)、識別番号に縦画素算出用係数を対応させるテーブルT2b(第17(c)図)を示す。

- 20 第18図は、上記実施の形態3で用いるテーブルを示す図であり、識別番号の値に最大縦画素数と最大横画素数の組を対応させるテーブルT3(第18(a)図)、識別番号の値に最大横画素数を対応させるテーブルT3a(第18(b)図)、識別番号の値に最大縦画素数を対応させるテーブルT3b(第18(c)図)を示している。

第19図は、上記各実施の形態の動画像符号化装置あるいは動画像復号化装置をコンピュータシステムにより行うためのプログラムを格納したデータ記憶媒体(第19(a)図、第19(b)図)、及び上記コンピュータシステム(第19(c)図)

- 25 を説明するための図である。

第20図は、上記各実施の形態の動画像符号化装置及び動画像復号化装置の応用例を説明する図であり、コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システム1100を示す。

第21図は、上記各実施の形態の動画像符号化装置と動画像復号化装置を利用

した携帯電話 1200 を説明する図である。

第 22 図は、第 21 図に示す携帯電話 1200 の詳細な構成を示すブロック図である。

- 5 第 23 図は、上記各実施の形態の動画像符号化装置または動画像復号化装置を利用したデジタル放送システム 1400 を示す概念図である。

第 24 図は、従来の符号化方法を説明するための図であり、符号化対象ピクチャにおける、符号化されるマクロブロックの順序（第 24(a)図）、及び符号化対象マクロブロックの符号化の際に参照される周辺のマクロブロック（第 24(b)図）を示している。

- 10 第 25 図は、従来の符号化方法及び復号化方法を説明するための図であり、対象ピクチャの符号化（あるいは復号化）の際に、ピクチャメモリにその画像データが蓄積される他のピクチャを示す図である。

- 第 26 図は、従来の符号化方法及び復号化方法における表示待ちピクチャの管理を説明する模式図であり、第 26(a)図は参照されるピクチャ〔used〕及び参照されないピクチャ〔unused〕を、第 26(b)図は各ピクチャの、復号タイミングと表示タイミングの関係を示している。
- 15

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について説明する。

- 20 (実施の形態 1)

第 1 図は本発明の実施の形態 1 による動画像符号化装置 10a を説明するブロック図である。

- この実施の形態 1 の動画像符号化装置 10a は、動画像を構成する複数のピクチャをそれぞれ一定のデータ処理単位（ブロック）に分割し、各ピクチャの画像データをブロック毎に符号化するものである。ここで、該ブロックは、縦方向及び横方向の画素数が 16 であるマクロブロックとする。
- 25

すなわち、この動画像符号化装置 10a は、ピクチャ毎に入力された動画像（入力画像）のデータ（入力データ）I_dを記憶するとともに、記憶したデータ S I_dをブロック毎に出力するピクチャメモリ 101 と、上記入力ピクチャメモ

- リ 101 から出力された、符号化対象となる対象ブロックの画像データ SId と、
該対象ブロックの予測データ Pd との差分データを、対象ブロックの予測誤差データ Dd として算出する差分演算器 113 と、上記対象ブロックの画像データ SId あるいは予測誤差データ Dd を圧縮符号化する予測残差符号化器 102 とを
5 有している。ここで、上記ピクチャメモリ 101 では、表示順に入力されたピクチャの画像データをピクチャの符号化順に並べ替える処理が、対象ピクチャと、その予測符号化の際に参照されるピクチャ（参照ピクチャ）との関係に基づいて行われる。また、上記ピクチャメモリ 101 は、入力画像のサイズを示す情報（入力画像サイズ情報） Ipx を出力するものであり、この入力画像サイズ情報
10 Ipx は、入力画像の縦画素数（ h ）を示す情報 $Ihpx$ と、入力画像の横画素数（ w ）を示す横画素数情報 $Iwpx$ とからなる。

- 動画像符号化装置 10a は、上記予測残差符号化器 102 の出力データ（符号化データ） Cd を伸張復号化して、対象ブロックの差分データ（以下復号差分データという。） PDd を出力する予測残差復号化器 104 と、該対象ブロックの
15 復号差分データ PDd と上記対象ブロックの予測データ Pd とを加算して、対象ブロックの画像データ（以下、復号化データという。） Rd を出力する加算演算器 106 と、該復号化データ Rd を記録するとともに、ピクチャ指定信号 $CSpd$ に基づいて、記憶した復号化データ Rd を、対象ブロックの符号化の際に参照されるピクチャの候補（参照候補ピクチャ）のデータ CRd として出力するピクチャメモリ 105 とを有している。
20

- 動画像符号化装置 10a は、上記ピクチャメモリ 101 の出力データ（対象ブロックの画像データ） SId 及びピクチャメモリ 105 の出力データ（参照候補ピクチャのデータ） CRd に基づいて、対象ブロックの動きベクトル MV を検出するとともに、該検出した動きベクトル MV に基づいて、対象ブロックに対する
25 予測データ Pd を生成する動きベクトル検出器 106 と、該動きベクトル検出器 106 にて検出した対象ブロックの動きベクトル MV を記憶する動きベクトル記憶部 107 とを有している。上記動きベクトル検出器 106 では、複数の参照候補ピクチャのうちの最適なピクチャを参照し、かつ対象ブロックの周辺に位置する処理済みブロックの動きベクトルを参照して、上記対象ブロックの動きベクトル

ルを検出する動き検出が行われる。ここで、複数の参照候補ピクチャのうちの最適なピクチャは、符号化効率などに基づいて決定される。

5 動画像符号化装置10aは、上記ピクチャメモリ101の出力データSidと差分演算器113の出力データDdの一方を選択して、選択データCedを出力する選択スイッチ111と、上記動きベクトル検出器106と加算演算器114との間に設けられたオンオフスイッチ112とを有している。ここで、上記選択スイッチ111は、2つの入力端子Ta1及びTa2と1つの出力端子Tbとを有し、スイッチ制御信号に応じて、該出力端子Tbが上記2つの入力端子Ta1、Ta2の一方に接続されるものである。

10 そして、この実施の形態1の動画像符号化装置10aは、ユーザ操作により入力された、符号化処理のレベルを示すレベル識別子の信号（レベル信号）Lstに基づいて、符号化処理可能な最大画面内画素数（Nfpx）を示す情報（最大画面内画素数情報）Ifpx、及び復号化装置のピクチャメモリに蓄積可能な最大蓄積画素数（Nspx）を示す情報（最大蓄積画素数情報）Ispxを出力するレベル
15 解析部100aを有している。このレベル解析部100aは、第15図に示すテーブルT1の情報を有している。このテーブルT1は、レベル識別子の値と、最大画面内画素数及び最大蓄積画素数との対応関係を示している。

動画像符号化装置10aは、レベル解析部100aからの最大画面内画素数情報Ifpx、及びピクチャメモリ101からの入力画像サイズ情報Ipxに基づいて、
20 入力画像に対する符号化の可否判定を行い、判定結果を示す信号（判定結果信号）CSjdを出力する判定器（符号化可否判定器）108aを有している。動画像符号化装置10aは、最大蓄積画素数情報Ispx及び入力画像サイズ情報Ipxに基づいて、ピクチャ間予測符号化の際に参照可能な参照候補ピクチャの枚数（最大参照ピクチャ枚数）Nrpnを算出して、該算出した枚数Nrpnを示す情報
25 情報（最大参照ピクチャ枚数）Irpnpを出力する算出器（最大参照ピクチャ算出器）109aを有している。

また、上記動画像符号化装置10aは、予測残差符号化部102の出力データ（符号化データ）Cdを可変長符号化するとともに、該可変長符号化により得られた符号列に、動きベクトルMV、モード信号Ms、及びレベル信号Lstに対

応する符号を付加して得られた符号列Bsaを出力する符号列生成部103とを有している。

- さらに、上記動画像符号化装置10aは、上記判定結果信号CSjd及びビクチャメモリ101からの画像データSIdに基づいて、制御信号Sct1, Sct2, . . . , Sctnにより、上記動画像符号化装置10aを構成する各部の動作を制御する制御部110を有している。この制御部110は、上記ビクチャメモリ101からの画像データSIdに基づいて符号化モードを決定し、決定したモードを示すモード信号Msを出力するとともに、該決定した符号化モードに応じて、上記各スイッチ111及び112を所定の制御信号により制御するものである。また、この制御部110は、上記判定結果信号CSjdに応じて、制御信号Sct1, Sct2, . . . , Sctnにより上記予測残差符号化器102, 予測残差復号化器104, 符号列生成器103, 及び動きベクトル検出器106などの動作を制御するものである。つまり、該制御部110は、判定結果信号CSjdが、入力画像に対する符号化が可能であることを示すときは、上記予測残差符号化器102, 予測残差復号化器104, 符号列生成器103, 及び動きベクトル検出器106などを、入力画像に対する符号化が行われるよう制御し、判定結果信号CSjdが、入力画像に対する符号化が不可能であることを示すときは、上記予測残差符号化器102, 予測残差復号化器104, 符号列生成器103, 及び動きベクトル検出器106などを、入力画像に対する符号化が行われないよう制御するものである。

第14(a)図は、入力画像に対応する符号列Bsaのデータ構造を示している。

該符号列Bsaは、種々のヘッダ情報が格納されているヘッダ領域Haと、各ビクチャの画像データに対応する符号化データ(符号列)が格納されているシーケンスデータ部Dsqとから構成されている。

- 上記符号列Bsaのヘッダ領域Haには、ヘッダ情報の1つとして、上記レベル識別子の信号(レベル信号)Lstに対応する符号H1が含まれている。また、上記符号列Bsaのシーケンスデータ部Dsqには、入力画像のサイズ、つまり入力画像縦画素数(h)及び入力画像横画素数(w)を示すシーケンスヘッダShが含まれている。

第2図は、上記符号化可否判定器108aの具体的な構成を示す図である。

- 該符号化可否判定器108aは、入力画像縦画素数情報Ihpx及び入力画像横画素数情報Iwpxに基づいて、入力画像縦画素数(h)と入力画像横画素数(w)の乗算値(Phw)を算出し、乗算結果を示す乗算信号Shwを出力する乗算器206と、該乗算信号Shwと最大画面内画素数情報Ifpxに基づいて、上記乗算値(Phw)と最大画面内画素数(Nfpx)とを比較し、この比較結果を示す第1の比較結果信号Scm1を出力する第1比較演算器203とを有している。

- 上記符号化可否判定器108aは、入力画像縦画素数情報Ihpx及び入力画像横画素数情報Iwpxに基づいて、処理可能な最大縦画素数(H)及び最大横画素数(W)を算出し、該算出結果を示す情報Op3a及びOp3bを出力する算出器(最大縦画素数最大横画素数算出器)201と、該算出器201からの算出結果情報Op3a及びOp3bに基づいて、最大縦画素数(H)及び最大横画素数(W)を16の倍数値にまるめる丸め演算処理を行って、最大縦画素数(H)を16の倍数値にまるめた値(round1(H))を示す丸め演算情報Trnd1、及び最大横画素数(W)を16の倍数値にまるめた値(round2(H))を示す丸め演算情報Trnd2を出力する16倍数値変換器202とを有している。

- 上記符号化可否判定器108aは、上記画素数情報Ihpx、Iwpxと上記丸め演算情報Trnd1、Trnd2に基づいて、上記入力画像縦画素数(h)と最大縦画素数(H)との比較(縦画素数比較)、及び上記入力画像横画素数(w)と最大横画素数(W)との比較(横画素数比較)を行って、縦画素数の比較結果を示す比較結果信号Scm2a及び横画素数の比較結果を示す比較結果信号Scm2bを出力する第2比較演算器204と、上記3つの比較結果信号Scm1、Scm2a、Scm2bの論理積を求め、得られた論理積の結果を示す演算信号Csjdを出力する論理積演算器205とを有している。

- 第3図は、上記最大参照ピクチャ枚数算出器109aの具体的な構成を示す図である。

この最大参照ピクチャ枚数算出器109aは、入力画像縦画素数情報Ihpx及び入力画像横画素数情報Iwpxに基づいて、入力画像のサイズである1画面の総画素数(Phw=h×w)を算出し、該算出結果を示す演算出力Ohwを出力す

る乗算器401と、演算出力Ohw及び最大蓄積画素数情報Isp_xに基づいて、最大蓄積画素数(Nsp_x)を1画面の総画素数(h×w)で除算し、除算結果(Nsp_x/(h×w))を示す演算出力信号Dpmを出力する除算器402とを有している。また、上記最大参照ピクチャ枚数算出器109aは、符号化対象となるピクチャ枚数(1枚)を示す数値信号Sn1を保持し、該数値信号Sn1を出力する定数格納部404と、上記除算器402の出力信号Dpmと該数値情報Sn1とに基づいて、除算結果(Nsp_x/(h×w))から1を減算した値(Nsp_x/(h×w)−1)を示す減算出力信号Sd1を出力する減算器403とを有している。

10 次に動作について説明する。

この実施の形態1の動画像符号化装置10aでは、入力画像の符号化を行う前に、この動画像符号化装置10aのメモリ等の構成、および符号化データの供給対象となる動画像復号化装置のメモリ等の構成に基づいて、符号化条件として用いている、予め設定されている複数の符号化レベルの中から、所要のレベルを選択しておく。具体的には、上記符号化レベルの選択は、ユーザが上記テーブルT1を参照して行い、ユーザ操作により、選択されたレベルに対応するレベル識別子を示すレベル信号Lstが、該動画像符号化装置10aに入力されることとなる。

ここで、各符号化レベルに対しては、固有の最大画面内画素数(Nfpx)および最大蓄積画素数(Nsp_x)が設定されている。例えば、第15図に示すテーブルT1には、8個の符号化レベルが示されており、各符号化レベルは、レベル識別子の値(1)～(8)に対応している。また、レベル識別子の値(1)～(8)はそれぞれ、最大画面内画素数(Nfpx)の具体的な数値及び最大蓄積画素数(Nsp_x)の具体的な数値に対応付けられている。

また、最大画面内画素数(Nfpx)は、この動画像符号化装置10aにて符号化可能とし、かつ符号化データの供給対象となる動画像復号化装置にて復号化可能とする、入力画像(動画像)を構成するピクチャのサイズを示すものであり、該ピクチャの縦画素数(h)と横画素数(w)との積の値の取り得る最大値である。具体的には、最大画面内画素数は、1ピクチャあたりの画素数の最大値を示すものである。

- また、最大蓄積画素数（N_{spx}）は、上記動画像符号化装置 10a に対応する復号化装置の持つピクチャメモリに、どれだけの数の画素に対応する画像データを蓄積可能であるかを示すものであり、言い換えると、ピクチャメモリに蓄積可能な画像データの最大量に相当する画素数である。例えば、上記動画像符号化装置 10a からの符号列を復号化する動画像復号化装置のピクチャメモリには、参照候補ピクチャ、表示待ちの復号化済みピクチャ、復号化対象ピクチャ等のピクチャのデータが蓄積されるが、上記最大蓄積画素数は、これらのピクチャの画素の総数である。

- この動画像符号化装置 10a では、ユーザの操作により、符号化レベルの選択が行われると、レベル選択信号 L_{st} がレベル解析部 100a に入力される。すると、該レベル解析部 100a では、内部に保持されているテーブル T1（第 15 図参照）を参照して、ユーザにより選択された、上記レベル信号 L_{st} が示す符号化レベルに応じて、画面内最大画素数情報 I_{fpx} 及び最大蓄積画素数情報 I_{spx} が出力される。該画面内最大画素数情報 I_{fpx} は符号化可否判定器 108a に入力され、該最大蓄積画素数情報 I_{spx} は最大参照ピクチャ枚数算出器 109a に入力される。

- そして、動画像（入力画像）の画像データ I_d が表示時間順でピクチャ毎にピクチャメモリ 101 に入力されると、該ピクチャメモリ 101 には各ピクチャに対応する画像データが順次格納され、該ピクチャメモリ 101 からは、格納された画像データ S I_d が、符号化順にピクチャを構成するブロック（マクロブロック）毎に出力される。このとき、該ピクチャメモリ 101 からは、入力画像のサイズを示す情報（入力画像サイズ情報）I_{px} が上記符号化可否判定器 108a 及び最大参照ピクチャ枚数算出器 109a に出力される。

- なお、ここで、上記マクロブロックは、例えば、水平方向の画素数（横画素数）が 16 であり、垂直方向の画素数（縦画素数）が 16 であるブロック（16 × 16 画素ブロック）であり、本動画像符号化装置 10a での符号化処理は、該ブロック単位で行われる。また、入力画像サイズ情報 I_{px} は、上記のように、入力画像の縦画素数（h）を示す情報 I_{hpx} と、入力画像の横画素数（w）を示す横画素数情報 I_{wpx} とからなる。

すると、符号化可否判定器108aでは、ピクチャメモリ101から出力された入力画像サイズ情報I_{px}に含まれる入力画像縦画素数情報I_{hpx}及び横画素数情報I_{wpx}と、レベル解析部100aから出力された最大画面内画素数情報I_{fpx}に基づいて、入力画像に対する符号化の可否判定が行われ、判定結果を示す信号（判定結果信号）CS_{jd}が制御部110に出力される。

この制御部110は、該判定結果信号CS_{jd}が、入力画像の符号化が可能であることを示す場合は、ピクチャメモリ101からの画像データSI_dに対する符号化処理が行われるよう、動画像符号化装置10aの各部を制御信号S_{ct1}, S_{ct2}, ..., S_{ctn}に基づいて制御し、該判定結果信号CS_{jd}が、入力画像の符号化が不可能であることを示す場合は、ピクチャメモリ101からの画像データSI_dに対する符号化処理が行われないよう、動画像符号化装置10aの各部を制御信号S_{ct1}, S_{ct2}, ..., S_{ctn}に基づいて制御する。

また、制御部110では、該判定結果信号CS_{jd}が、入力画像の符号化が可能であることを示す場合は、ピクチャメモリ101からの画像データSI_dに基づいて、画像データのピクチャ間予測符号化を行うモードと、画像データのピクチャ内予測符号化を行うモードとの切り替えがなされる。制御部110にて画像データのピクチャ間予測符号化を行うモードが選択された場合は、スイッチ111は、出力端子T_bが第2の入力端子T_{a2}に接続され、スイッチ112は導通状態となるよう、制御部110からの所定の制御信号により制御される。一方、制御部110にて画像データのピクチャ内予測符号化を行うモードが選択された場合は、スイッチ111は、出力端子T_bが第1の入力端子T_{a1}に接続され、スイッチ112は非導通状態となるよう、制御部110からの所定の制御信号により制御される。

また、最大参照ピクチャ枚数算出器109aでは、最大蓄積画素数情報I_{spx}, 入力画像縦画素数情報I_{hpx}及び入力画像横画素数情報I_{wpx}に基づいて、ピクチャ間予測符号化の際に参照可能な参照候補ピクチャの枚数（最大参照ピクチャ枚数）（N_{rpn}）が算出され、該算出された枚数（N_{rpn}）を示す情報（最大参照ピクチャ枚数）I_{rpn}が出力される。

以下、まずピクチャ間予測符号化が選択された場合の動作について説明する。

ピクチャメモリ101から読み出されたマクロブロックの画像データSidは、動きベクトル検出器106に入力される。このとき、ピクチャメモリ105には、符号化済みピクチャに対応する復号画像データRdが参照候補ピクチャの画像データとして蓄積されており、ピクチャメモリ105では、動きベクトル検出器106からのピクチャ指定信号CSpdにより、参照候補ピクチャのうちの所要のピクチャが参照ピクチャとして指定される。そして、動きベクトル検出器106では、指定された参照候補ピクチャの画像データを上記参照ピクチャの画像データCRdとして用いて、符号化対象としている対象マクロブロックに対する動きベクトルMVを検出する処理が行われる。得られた動きベクトルによって決定された、対象マクロブロックに対応する参照画像の画像データが、対象マクロブロックに対する予測データPdとして差分演算器113に入力される。

差分演算器113では、対象マクロブロックの画像データSidとその予測データPdとの差分をとることにより、予測残差画像データDdが生成され、予測残差符号化器102では、該予測残差画像データDdの符号化が行われて、予測残差符号化データCdが出力される。

すると、予測残差復号器104では、上記予測残差符号化データCdが復号化され、復号化により得られた予測残差画像データPDdが加算演算器114に出力される。加算演算器114では、予測残差復号器104からの予測残差画像データPDdと動きベクトル検出器106からの予測データPdとの加算演算が行われ、該加算演算により得られた画像データRdがピクチャメモリ105に蓄積される。

そして、符号列生成器103では、予測残差符号化器102から出力された予測残差符号化データCdに対する符号列が生成され、該符号列が、動きベクトル検出器106からの動きベクトルMVに対応する符号、制御部110からのモード信号Msに対応する符号、及びレベル信号Lstに対応する符号とともに、符号列Bsaとして出力される。この符号列Bsaのヘッダ領域Haには、第14(a)図に示すように、上記レベル信号Lstに対応する符号H1が含まれており、シーケンスデータ部Dsqには、マクロブロック単位の符号化により生成された画像情報、動きベクトルの符号、モード信号の符号がシーケンスヘッダShとともに

に含まれている。このシーケンスヘッダShには、入力画像の縦画素数(h)及び横画素数(w)を示す情報Ipxの符号が含まれている。

次に、ピクチャ内予測符号化が選択された場合の動作について簡単に説明する。

- 5 この場合は、ピクチャメモリ101から出力された画像データSidは、スイッチ111を介して予測残差符号化器102に出力され、該符号化器102にて符号化されて符号列生成器103に出力される。

- そして、符号列生成器103では、符号化器102から出力された符号化データCdに対する符号列が生成され、該符号列が、制御部110からのモード信号Msに対応する符号、及びレベル信号Lstに対応する符号とともに、符号列Bsa(第14(a)図参照)として出力される。

また、予測残差復号化器104では、予測残差符号化器102から出力された符号化データCdが復号化され、復号化により得られた予測残差画像データPddは、加算演算器114を介してそのまま画像データRdとしてピクチャメモリ105に蓄積される。

- 15 次に、上記動画像符号化装置10aの符号化可否判別器108aの具体的な動作について第2図を用いて説明する。

- この実施の形態1の動画像符号化装置10aの符号化可否判別器108aでは、以下の条件式(式1)、(式2a)、(式2b)、(式3a)、(式3b)に従って、入力画像の符号化の可否が判定される。なお、上記条件式(式1)、(式2a)、(式2b)は請求の範囲第3項に記載のものであり、上記条件式(式3a)、(式3b)は請求の範囲第7項に記載のものである。

$$h \times w \leq N_{fpx} \quad (\text{式1})$$

$$h \leq \text{round1}(H) \quad (\text{式2a})$$

$$w \leq \text{round2}(W) \quad (\text{式2b})$$

25 $H = \text{sqr t}(h \times w \times N) \quad (\text{式3a})$

$$W = \text{sqr t}(h \times w \times N) \quad (\text{式3b})$$

なお、Nfpxは最大画面内画素数、hは符号化対象ピクチャの縦画素数、wは符号化対象ピクチャの横画素数、Hは、本動画像符号化装置10aで符号化可能とする入力画像の最大縦画素数、Wは、本動画像符号化装置10aで符号化可能

- とする入力画像の最大横画素数、 N は任意の自然数である。また、 $\text{round } 1$ () は () 内の引数の値を符号化の単位であるマクロブロックの縦画素数の倍数で丸める演算の結果を示す記号、 $\text{round } 2$ () は () 内の引数の値を符号化単位であるマクロブロックの横画素数の倍数で丸める演算の結果を示す記号、 sqrt () は () 内の引数の平方根を示す記号である。

まず、符号化可否判別器 108a では、ピクチャメモリ 101 から出力された入力画像サイズ情報 I_{px} に含まれる入力画像縦画素数情報 I_{hpx} 及び横画素数情報 I_{wpx} に基づいて、上記 (式 1) で示される演算処理が行われる。つまり、入力画像の縦画素数 (h) と横画素数 (w) との積 ($h \times w$) を求める乗算処理が乗算演算器 206 によって行われ、さらに第 1 比較演算器 203 では、該乗算処理の結果を示す信号 Shw 及び最大画面内画素数情報 I_{fpx} に基づいて、乗算処理結果 ($h \times w$) と最大画面内画素数 (N_{fpx}) との比較がなされる。第 1 比較演算器 203 からは、比較結果を示す比較結果信号 $Scm1$ が論理積演算器 205 に出力される。

- 次に、符号化可否判別器 108a では、上記入力画像の縦画素数情報 I_{hpx} 及び横画素数情報 I_{wpx} に基づいて、上記 (式 3a) および (式 3b) で示される最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) が、最大縦画素数最大横画素数算出器 201 によって算出される。

ここで (式 3a) および (式 3b) は、最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) がそれぞれ、入力画像の縦画素数 (h) と横画素数 (w) との積を N 倍した値の正の平方根となることを示している。例えば、 $N=8$ である場合、(式 3a) は、縦画素数と横画素数の比が 8 対 1 以下となるように最大縦画素数 (H) が決定されることを示唆し、(式 3b) は、縦画素数と横画素数の比が 1 対 8 以下となるように最大横画素数 (W) が決定されることを示唆している。

- 上記最大縦画素数最大横画素数算出器 201 によって得られた最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) を示す演算結果信号 $Op3a$ 及び $Op3b$ は、16 倍数変換器 202 に入力され、16 倍数変換器 202 では、最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) は切り捨て、切り上げ、または四捨五入等の演算処理によって 16 の倍数値に丸められる。16 倍数変換器 202 からは、最大縦画素

- 数 (H) を 16 の倍数值にまるめた値 (round1(H)) を示す丸め演算情報 Trnd 1、及び最大横画素数 (W) を 16 の倍数值にまるめた値 (round2(H)) を示す丸め演算情報 Trnd 2 が、第 2 比較演算器 204 に出力される。さらに第 2 比較演算器 204 では、上記画素数情報 I hpx, I wpx と上記丸め演算情報 Trnd1,
- 5 Trnd2 に基づいて、上記入力画像縦画素数 (h) と最大縦画素数 (H) との比較 (縦画素数比較)、及び上記入力画像横画素数 (w) と最大横画素数 (W) との比較 (横画素数比較) が行われて、縦画素数の比較結果を示す比較結果信号 S cm2a 及び横画素数の比較結果を示す比較結果信号 S cm2b が上記論理積演算器 205 に出力される。
- 10 なお、この実施の形態 1 では、16 倍数変換機 202 による最大縦画素数 (H) 及び最大横画素数 (W) の丸め処理は、これらの画素数を 16 の倍数となるように丸め処理としているが、この丸め処理における 16 という値は、符号化を行う単位であるマクロブロックの 1 辺の画素数に対応するものであり、従って、マクロブロックの 1 辺の画素数が 16 以外の場合には、丸め処理は、最大縦画素
- 15 数及び最大横画素数をマクロブロックの 1 辺の画素数 (16 以外の数) に相当する値の倍数に丸める処理となる。このように上記丸め処理を、最大縦画素数及び最大横画素数をマクロブロックの 1 辺の画素数 (16 以外の数) に相当する値の倍数に丸める処理とすることにより、符号化可能とする入力画像の画面内のマクロブロックの個数、あるいは画面横方向もしくは画面縦方向のマクロブロックの
- 20 個数がただ 1 つに決定されることとなり、ピクチャメモリでの画像データのマッピング等をより効率的に行うことが可能となる。

- そして、論理積演算器 205 では、第 1 比較演算器 203 から出力された比較結果信号 S cm1、および第 2 比較演算器 204 から出力された比較結果信号 S cm2a, S cm2b の論理積が演算され、最終的な符号化可否の判別結果を示す信号
- 25 (判定結果信号) C Sjd が出力される。

次に、上記動画像符号化装置 10a の最大参照ピクチャ枚数算出器 109a の具体的な動作について、第 3 図を用いて説明する。

この実施の形態 1 の動画像符号化装置 10a の最大参照ピクチャ枚数算出器 109a では、以下の (式 4) に示される演算により、ピクチャ間予測符号化で用

いる参照候補ピクチャの最大枚数が算出される。なお、上記（式4）は請求の範囲第5項に記載のものである。

$$Nrpn = Nspx \div (h \times w) - 1 \quad (\text{式4})$$

- 5 なお、 h は入力画像（符号化対象ピクチャ）の縦画素数、 w は入力画像（符号化対象ピクチャ）の横画素数である。 $Nrpn$ は最大参照ピクチャ枚数、 $Nspx$ は最大蓄積画素数である。この実施の形態1では、最大蓄積画素数 $Nspx$ は、本動画符号化装置10aからの符号列 Bsa を復号化する動画像復号化装置のピクチャメモリにその画像データが蓄積される参照用ピクチャと復号化対象ピクチャの画素数の総和の最大値である。

- 10 この最大参照ピクチャ枚数算出器109aでは、入力画像縦画素数情報 $Ihpx$ 及び入力画像横画素数情報 $Iwpx$ に基づいて、入力画像のサイズである1画面の総画素数（ $h \times w$ ）が算出される。つまり、乗算器401では、入力画像縦画素数情報 $Ihpx$ が示す入力画像の縦画素数（ h ）と、入力画像横画素数情報 $Iwpx$ が示す横画素数（ w ）の乗算が行われ、該乗算結果（ $h \times w$ ）を示す演算出力 Ohw が出力される。

さらに、除算器402では、乗算器401の演算出力 Ohw 及びレベル解析部100aからの最大蓄積画素数情報 $Ispx$ に基づいて、最大蓄積画素数（ $Nspx$ ）を乗算結果（ $h \times w$ ）で除算する演算が行われ、除算結果（ $Nspx / (h \times w)$ ）を示す演算出力信号 Dpm が出力される。

- 20 減算器403では、上記除算器402の演算出力信号 Dpm と定数格納部404からの数値情報 $Sn1$ とに基づいて、除算結果（ $Nspx / (h \times w)$ ）から1を減算する演算処理が行われ、減算結果（ $Nspx / (h \times w) - 1$ ）を示す減算出力信号 $Sd1$ が出力される。

- 25 なお、上記減算器403で、上記除算結果（ $Nspx / (h \times w)$ ）から1を引いているのは、復号化装置のピクチャメモリには、該復号化装置でピクチャ間予測復号化を行う際に用いる参照候補ピクチャの画像データに加え、復号化対象となっているピクチャの、復号化された画像データを蓄積する必要があるからである。

このように本実施の形態1の動画像符号化装置10aでは、ユーザにより指定

された符号化レベルを示すレベル信号 L_{st} に基づいて、符号化処理可能な最大画面内画素数 (N_{fpx}) 及び復号化装置のピクチャメモリに蓄積可能な最大蓄積画素数 (N_{spx}) を決定するレベル解析部 100a を備え、最大画面内画素数 (N_{fpx}) 及び入力画像サイズ (縦画素数 N_{hpx} 及び横画素数 N_{wpx}) に基づいて入力画像に対する符号化の可否判定を行うとともに、ピクチャ間予測符号化の際に参照可能な参照候補ピクチャの枚数 (最大参照ピクチャ枚数) N_{rpn} を算出するので、動画像符号化装置 100a からの符号列の供給対象となる復号化装置では、該符号列を常に良好に復号化可能となり、符号化側でのピクチャ間予測符号化に対応したピクチャ間予測復号化を行うことができる。これにより、メモリ領域に対する容量制限が設けられていない符号化方式に対応した符号化装置および復号化装置のメモリ領域の設計が可能となる。

なお、上記実施の形態 1 では、複数の符号化レベル (レベル識別子の値) の各々と、最大画面内画素数及び最大蓄積画素数との対応関係を示すテーブルとして、各符号化レベル (レベル識別子の値) に対して最大画面内画素数と最大蓄積画素数の組を対応させたテーブル T1 (第 15 図参照) を用いているが、これは、レベル識別子の値に最大画面内画素数を対応付けるテーブル T1a (第 16 (a) 図) と、レベル識別子の値に最大蓄積画素数を対応付けるテーブル T1b (第 16 (b) 図) とを用いてもよい。

また、上記実施の形態 1 では、ユーザによる符号化レベル (レベル識別子の値) の決定は、第 15 図に示すテーブル T1 に基づいて行われる場合を示しているが、ユーザによる符号化レベルの決定は、第 15 図に示すテーブル T1 の代わりに、以下の (式 5) を用いて決定するようにしてもよい。

(レベル識別子の値)

$$= \text{transA} (\text{最大画面内画素数, 最大蓄積画素数}) \quad (\text{式 5})$$

$\text{transA}()$ は、最大画面内画素数および最大蓄積画素数を引数としてレベル識別子の値を与える演算を示す記号であり、この (式 5) によれば、ユーザが、動画像符号化装置 100a にて符号化可能とする入力画像の最大画面内画素数および最大蓄積画素数を指定すると、対応するレベル識別子の値が決定される。

また、レベル識別子の値と最大画面内画素数との対応を示すテーブル T1a

(第16(a)図)と、レベル識別子の値と最大蓄積画素数との対応関係を示すテーブルT1b(第16(b)図)の代わりに、以下の(式6a)及び(式6b)を用いてもよい。

$$(\text{レベル識別子の値}) = \text{transAa} \quad (\text{最大画面内画素数}) \quad (\text{式6a})$$

$$5 \quad (\text{レベル識別子の値}) = \text{transAb} \quad (\text{最大蓄積画素数}) \quad (\text{式6b})$$

transAa()は、最大画面内画素数を引数としてレベル識別の値を与える演算を示す記号であり、上記(式6a)によれば、ユーザが、動画像符号化装置にて符号化可能とする入力画像の最大画面内画素数を指定すると、対応するレベル識別子の値が決定される。

- 10 また、transAb()は、最大蓄積画素数を引数としてレベル識別子の値を与える演算を示す記号であり、上記(式6b)によれば、ユーザが、動画像符号化装置にて符号化可能とする入力画像の最大蓄積画素数を指定すると、対応するレベル識別子の値が決定される。

- さらに、上記実施の形態1の動画像符号化装置では、最大蓄積画素数を、符号
15 列供給の対象となる復号化装置のピクチャメモリに蓄積可能な最大量の画像データに対応するピクチャの総画素数としているが、最大蓄積画素数に代えて、復号化装置のピクチャメモリに必要とされるメモリ容量そのものを用いてもよい。

- また、上記実施の形態1では、最大蓄積画素数Nsp_xは、動画像符号化装置1
0 aにより得られる符号列を復号化する動画像復号化装置のピクチャメモリにそ
20 の画像データが蓄積されるすべての蓄積ピクチャの画素数の総和の最大値であり、該蓄積ピクチャには、参照用ピクチャ、及び復号化対象ピクチャが該当する場合を例にあげて説明したが、最大蓄積画素数は、復号化対象ピクチャの画素数を含まないものとして定義してもよい。

この場合、上記(式4)に代えて、下記の(式7a)が用いられる。

$$25 \quad \text{Nrpn} = \text{Nsp}_x \div (h \times w) \quad (\text{式7a})$$

ここで、hは符号化対象ピクチャの縦画素数、wは符号化対象ピクチャの横画素数、Nrpnは最大参照ピクチャ枚数、Nsp_xは最大蓄積画素数である。

そして、第3図に示す最大参照ピクチャ枚数算出器109aでは、上記除算結果(Nsp_x / (h × w))から1を引く処理を行わずに最大参照ピクチャ枚数が

決定される。

(実施の形態 2)

第 4 図は、本発明の実施の形態 2 による動画像符号化装置 10b を説明するためのブロック図である。

- 5 この実施の形態 2 の動画像符号化装置 10b は、実施の形態 1 の動画像符号化装置 10a のレベル解析部 100a 及び符号化可否判定器 108a に代えて、入力されたレベル信号 Lst 及び識別番号信号 Cid に基づいて、最大画面内画素数情報 I fpx 及び最大蓄積画素数情報 I spx とともに、画素算出用係数情報 α px を出力するレベル解析部 100b と、最大画面内画素数情報 I fpx, 画素算出用係数情報 α px 及び入力画像サイズ情報 I px に基づいて、入力画像の符号化が可能
- 10 可否かを判定する符号化可否判定器 108b を備えたものである。ここで、上記識別番号信号 Cid は、ユーザ操作により決定された識別番号の値を示すものであり、該識別番号は、付加的な符号化条件である画素算出用係数の具体的数値を識別するものである。また、上記レベル解析部 100b は、第 15 図に示すテ
- 15 ーブル T 1 の情報及び第 17(a)図に示すテーブル T 2 の情報を有している。該テーブル T 1 は、レベル識別子の値と、最大画面内画素数及び最大蓄積画素数との対応関係を示している。該テーブル T 2 は、識別番号の値と、縦画素算出係数 ($N \alpha$ hpx) 及び横画素算出用係数 ($N \alpha$ wpx) との対応関係を示している。また、画素算出用係数情報 α px は、上記縦画素算出用係数 ($N \alpha$ hpx) を示す情報
- 20 (縦画素算出用係数情報) α hpx 及び上記横画素算出用係数 ($N \alpha$ wpx) を示す情報 (横画素算出用係数情報) α wpx から構成されている。また、上記動画像符号化装置 10b の符号列生成器 103 は、予測誤差符号化部 102 の出力データ (符号化データ) C d を可変長符号化するとともに、該可変長符号化により得られた符号列に、動きベクトル MV, モード信号 Ms, レベル信号 Lst 及び識別
- 25 番号信号 Cid に対応する符号を付加して得られた符号列 Bsb を出力するものである。

この実施の形態 2 の動画像符号化装置 10b のその他の構成は、実施の形態 1 の動画像符号化装置 10a のものと同一である。

第 14(b)図は、入力画像に対応する符号列 Bsb のデータ構造を示している。

該符号列Bsbは、種々のヘッダ情報が格納されているヘッダ領域Hbと、各ピクチャの画像データに対応する符号化データ（符号列）が格納されているシーケンスデータ部Dsqとから構成されている。

- 上記符号列Bsbのヘッダ領域Hbには、ヘッダ情報として、上記レベル識別子の信号（レベル信号）Lstに対応する符号H1及び識別番号信号Cidに対応する符号H2が含まれている。また、上記符号列Bsbのシーケンスデータ部Dsqには、入力画像のサイズ、つまり入力画像縦画素数（h）及び入力画像横画素数（w）を示すシーケンスヘッダShが含まれている。ここで、上記符号H2は、具体的には、第17(a)図に示された、縦画素数算出用係数（ $N_{\alpha hpx}$ ）および横画素数算出用係数（ $N_{\alpha wpx}$ ）を識別するための識別番号の値を示す識別番号信号Cidを符号化したものである。

第5図は、上記符号化可否判定器108bの具体的な構成を示す図である。

- この符号化可否判定器108bは、実施の形態1の符号化可否判定器108aの最大縦画素数最大横画素数算出器201に代えて、最大画面内画素数情報Ifpx、縦画素算出用係数情報 αhpx 及び横画素算出用係数情報 αwpx に基づいて、処理可能な最大縦画素数（H）及び最大横画素数（W）を算出し、該算出結果を示す情報Op3a及びOp3bを出力する算出器（最大縦画素数最大横画素数算出器）301を備えたものである。従って、この符号化可否判定器108bの演算器306、第1比較演算器303、第2比較演算器304、16倍数値変換器302、及び論理積演算器305はそれぞれ、実施の形態1の符号化可否判定器108aの演算器206、第1比較演算器203、第2比較演算器204、16倍数値変換器202、及び論理積演算器205と同一のものである。

次に動作について説明する。

- この実施の形態2の動画像符号化装置10bの動作は、レベル解析部100b、符号化可否判定器108b、符号列生成器103の動作のみ上記実施の形態1の動画像符号化装置10aの動作とは異なっている。

そこで以下では、主に、レベル解析部100b、符号化可否判定器108b、符号列生成器103の動作について説明する。

この実施の形態2の動画像符号化装置10bでは、入力画像の符号化を行う前

に、この動画像符号化装置 10b のメモリ等の構成、および符号化データの供給対象となる動画像復号化装置のメモリ等の構成に基づいて、符号化条件として用いる、予め設定されている複数の符号化レベルの中から、所要のレベルを選択し、さらに付加的な符号化条件として用いる、複数の識別番号の段階の中から所定のものを選択しておく。具体的には、上記符号化レベルの選択は、ユーザが上記テーブル T1 を参照して行い、ユーザ操作により、選択されたレベルに対応するレベル識別子を示すレベル信号 Lst が、該動画像符号化装置 10b に入力されることとなる。また、上記識別番号の段階の選択は、ユーザが上記テーブル T2 を参照して行い、ユーザ操作により、選択された段階に対応する識別番号を示す識別番号信号 Cid が、該動画像符号化装置 10b に入力されることとなる。

ここで、符号化レベル、最大画面内画素数、最大蓄積画素数は、実施の形態 1 のものと同一のものである。また、第 17(a)図に示すテーブル T2 には、4つの識別番号の段階が設定されており、各識別番号の段階は、識別番号の値 (1) ~ (4) に対応している。また、識別番号の値 (1) ~ (4) はそれぞれ、縦画素算出用係数 ($N_{\alpha hpx}$) の具体的な数値及び横画素算出用係数 ($N_{\alpha wpx}$) の具体的な数値に対応付けられている。

この動画像符号化装置 10b では、ユーザの操作により入力されたレベル信号 Lst 及び識別番号信号 Cid がレベル解析部 100b に供給されると、該レベル解析部 100b では、内部に保持されているテーブル T1 (第 15図) 及びテーブル T2 (第 17(a)図) を参照して、ユーザにより選択された、上記レベル信号 Lst が示す符号化レベルに応じて画面内最大画素数情報 I fpx 及び最大蓄積画素数情報 I spx が出力され、さらに、ユーザにより選択された、上記識別番号信号 Cid が示す識別番号の段階に応じた画素算出用係数情報 α_{px} が出力される。該画面内最大画素数情報 I fpx 及び画素算出用係数情報 α_{px} は符号化可否判定器 108b に入力され、該最大蓄積画素数情報 I spx は最大参照ピクチャ枚数算出器 109a に入力される。

そして、動画像 (入力画像) の画像データ I d が表示時間順でピクチャ毎にピクチャメモリ 101 に入力されると、該ピクチャメモリ 101 には各ピクチャに対応する画像データが順次格納され、該ピクチャメモリ 101 からは、格納され

た画像データ S I d が、符号化順にピクチャを構成するブロック（マクロブロック）毎に出力される。このとき、該ピクチャメモリ 101 からは、入力画像のサイズを示す情報（入力画像サイズ情報）I p x が上記符号化可否判定器 108 b 及び最大参照ピクチャ枚数算出器 109 a に出力される。

- 5 すると、符号化可否判定器 108 b では、ピクチャメモリ 101 からの入力画像サイズ情報 I p x と、レベル解析部 100 b からの最大画面内画素数情報 I f p x 及び画素算出用係数情報 α p x とに基づいて、入力画像に対する符号化の可否判定が行われ、判定結果を示す信号（判定結果信号）C S j d が制御部 110 に出力される。

- 10 また、制御部 110 では、該判定結果信号 C S j d が、入力画像の符号化が可能であることを示す場合は、ピクチャメモリ 101 からの画像データ S I d に基づいて、画像データのピクチャ間予測符号化を行うモードと、画像データのピクチャ内予測符号化を行うモードとの切り替えがなされるとともに、各部への制御信号が出力される。動画像符号化装置 10 b の各部は、上記実施の形態 1 と同様、
- 15 この制御部 110 からの、該判定結果信号 C S j d に応じた制御信号 S c t 1, S c t 2, . . . , S c t n に基づいて制御される。

- また、最大参照ピクチャ算出器 109 a では、最大蓄積画素数情報 I s p x, 入力画像縦画素数情報 I h p x 及び横画素数情報 I w p x に基づいて、最大参照ピクチャ枚数 (N r p n) が算出され、該算出された枚数 (N r p n) を示す情報（最大参照ピクチャ枚数情報）I r p n が出力される。
- 20

 そして、この実施の形態 2 では、ピクチャ間予測符号化モードが選択された場合には、実施の形態 1 と同様に、入力画像に対するピクチャ間予測符号化が行われ、ピクチャ内予測符号化が選択された場合には、実施の形態 1 と同様に、入力画像に対するピクチャ内予測符号化が行われる。

- 25 但し、本実施の形態 2 では、ピクチャ間予測符号化モードが選択された場合には、符号列生成器 103 にて、予測残差符号化器 102 から出力された予測残差符号化データ C d に対する符号列が生成され、該符号列が、動きベクトル検出器 106 からの動きベクトル M V に対応する符号、制御部 110 からのモード信号 M s に対応する符号、レベル信号 L s t に対応する符号、及び識別番号信号 C i d

に対応する符号とともに、符号列Bsb（第14(b)図参照）として出力される。

また、ピクチャ内予測符号化モードが選択された場合には、符号列生成器103にて、符号化器102から出力された符号化データCdに対する符号列が生成され、該符号列が、制御部110からのモード信号Msに対応する符号、レベル信号Lstに対応する符号、及び識別番号信号Cidに対応する符号とともに、符号列Bsb（第14(b)図参照）として出力される。

次に、上記動画像符号化装置10bの符号化可否判別器108bの具体的な動作について第5図を用いて説明する。

この実施の形態2の動画像符号化装置10bの符号化可否判別器108bでは、以下の条件式（式1）、（式2a）、（式2b）、（式8a）、（式8b）に従って、入力画像の符号化の可否が判定される。なお、上記条件式（式1）、（式2a）、（式2b）は請求の範囲第3項に記載のものであり、上記条件式（式8a）、（式8b）は請求の範囲第9項に記載のものである。

$$H = Nfpx \div N\alpha hpx \quad (\text{式8a})$$

$$W = Nfpx \div N\alpha wpx \quad (\text{式8b})$$

なお、Nfpxは最大画面内画素数、Hは本動画像符号化装置10bで符号化可能とする入力画像の最大縦画素数、Wは本動画像符号化装置10bで符号化可能とする入力画像の最大横画素数である。N α hpxは縦画素数算出係数、N α wpxは横画素数算出係数である。

まず、符号化可否判別器108bでは、実施の形態1の符号化可否判別器108aと同様、ピクチャメモリ101から出力された入力画像サイズ情報Ipxに含まれる入力画像縦画素数情報Ihpx及び横画素数情報Iwpxに基づいて、上記（式1）で示される演算処理が行われる。つまり、入力画像の縦画素数（h）と横画素数（w）との積（h \times w）を求める乗算処理が乗算演算器306によって行われ、さらに第1比較演算器303によって、乗算処理結果（h \times w）と最大画面内画素数（Nfpx）との比較がなされる。第1比較演算器303からは、比較結果を示す比較結果信号Scm1が論理積演算器305に出力される。

次に、符号化可否判別器108bでは、上記画面内画素数情報Ifpxと、上記縦画素数算出係数情報 α hpx及び横画素数算出係数情報 α wpxとに基づいて、上

記(式8a)で示される最大縦画素数(H)、及び(式8b)で示される最大横画素数(W)が、最大縦画素数最大横画素数算出器301によって算出される。

- ここで、(式8a)及び(式8b)は、最大縦画素数(H)および最大横画素数(W)が、それぞれ最大画面内画素数(Nfpx)を縦画素数算出係数($N\alpha$ hpx)および横画素数算出係数($N\alpha$ wpx)で割った値となることを示している。

- 上記最大縦画素数最大横画素数算出器301によって得られた最大縦画素数(H)および最大横画素数(W)を示す演算結果信号Op3a及びOp3bは、16倍数変換器302に入力され、16倍数変換器302では、最大縦画素数(H)および最大横画素数(W)に対する丸め処理が、実施の形態1の16倍数変換器202と同様に行われる。そして、16倍数変換器302からは、最大縦画素数(H)を16の倍数値にまるめた値(round1(H))を示す丸め演算情報Trnd1、及び最大横画素数(W)を16の倍数値にまるめた値(round2(H))を示す丸め演算情報Trnd2が、第2比較演算器304に出力される。

- さらに第2比較演算器304では、上記画素数情報Ihpx、Iwpxと上記丸め演算情報Trnd1、Trnd2に基づいて、上記入力画像縦画素数(h)と最大縦画素数(H)との比較(縦画素数比較)、及び上記入力画像横画素数(w)と最大横画素数(W)との比較(横画素数比較)が行われて、縦画素数の比較結果を示す比較結果信号Scm2a及び横画素数の比較結果を示す比較結果信号Scm2bが上記論理積演算器305に出力される。

- そして、論理積演算器305では、上記比較演算器303および304から出力された比較結果信号Scm1、Scm2a、Scm2bの論理積が演算され、最終的な符号化可否の判別結果を示す信号CSjdが出力される。

- このように本実施の形態2の動画像符号化装置10bでは、ユーザ操作により入力されたレベル信号(レベル識別子の信号)Lstに基づいて、符号化処理可能な最大画面内画素数(Nfpx)及び復号化装置のピクチャメモリに蓄積可能な最大蓄積画素数(Nspx)を決定し、さらにユーザ操作により入力された識別番号信号Cidに基づいて縦画素算出係数($N\alpha$ hpx)及び横画素算出係数($N\alpha$ wpx)を示す画素検出係数情報 α pxを決定するレベル解析部100bを備え、最大画面内画素数(Nfpx)、縦画素算出係数($N\alpha$ hpx)、横画素算出係数

($N \alpha \text{wpx}$) 及び入力画像サイズ(縦画素数(h) 及び横画素数(w)) に基づいて、入力画像に対する符号化の可否判定を行うとともに、ピクチャ間予測符号化の際に参照可能な参照候補ピクチャの枚数(最大参照ピクチャ枚数) N_{rpn} を算出するので、動画像符号化装置 10 b からの符号列の供給対象となる復号化装置 5 5 置では、該符号列を常に良好に復号化可能となり、符号化側でのピクチャ予測符号化に対応したピクチャ予測復号化を行うことができる。これにより、メモリ領域に対する容量制限が設けられていない符号化方式に対応した符号化装置および復号化装置のメモリ領域を設計可能となる。

また、この実施の形態 2 では、最大縦画素数(H) および最大横画素数(W) を、それぞれ最大画面内画素数(N_{fpx}) を縦画素数算出用係数($N \alpha \text{hpx}$) および横画素数算出用係数($N \alpha \text{wpx}$) で除算して求めるので、実施の形態 1 に比べて、最大縦画素数(H) および最大横画素数(W) を求める処理が簡単になる。

なお、上記実施の形態 2 では、最大画面内画素数(N_{fpx}) 及び最大蓄積画素数(N_{spx}) に対応するレベル識別子と、縦画素算出用係数($N \alpha \text{hpx}$) および横画素算出用係数($N \alpha \text{wpx}$) に対応する識別番号とは、それぞれ独立した符号化条件を示すパラメータとしているが、識別番号をその値をレベル識別子の値に対応付けたものとしてもよい。

この場合、符号化レベルが決定されると、決定されたレベルを示すレベル識別子の値に基づいて、最大画面内画素数(N_{fpx}) 及び最大蓄積画素数(N_{spx}) の 20 具体的な数値とともに、縦画素算出用係数($N \alpha \text{hpx}$) および横画素算出用係数($N \alpha \text{wpx}$) の具体的な数値が決定されることとなる。つまり、ユーザ操作により、決定された符号化レベルを示すレベル信号 L_{st} がレベル解析部 100 b に入力されると、レベル解析部 100 b からは、レベル信号(レベル識別子) L_{st} に基づいて最大画面内画素数(N_{fpx}) 及び最大蓄積画素数(N_{spx}) を示す情報 I_{fpx} 及び I_{spx} が出力され、さらに、レベル識別子に対応する識別番号信号に基づいて、画素算出用係数情報 α_{px} が出力される。また、符号列 B_{sb} には、レベル信号 L_{st} に対応する符号 H_1 のみ含まれることとなり、識別番号信号 C_{id} に対応する符号 H_2 は復号化側には送信されない。

また、上記実施の形態 2 では、動画像符号化装置として、ユーザにより選択さ

れた最大画面内画素数 (N_{fpx}) 及び最大蓄積画素数 (N_{spx}) に対応するレベル信号 L_{st} の符号 H_1 と、ユーザにより選択された縦画素算出用係数 ($N_{\alpha hpx}$) および横画素算出用係数 ($N_{\alpha wpx}$) に対応する識別番号信号 C_{id} の符号 H_2 とを復号化側に送信するものを示したが、ユーザにより決定された任意の縦画素算出用係数 ($N_{\alpha hpx}$) および横画素算出用係数 ($N_{\alpha wpx}$) を示す画素算出用係数情報 α_{px} を符号化し、符号化された画素算出用係数情報 α_{px} を、識別番号信号 C_{id} の符号 H_2 に代えて、復号化側に送信するようにしてもよい。

この場合、最大画面内画素数 (N_{fpx}) 及び最大蓄積画素数 (N_{spx}) の具体的な数値は、テーブル T_1 に基づいて、選択された符号化レベルを示すレベル識別子
10 に対応する値とされるが、縦画素算出用係数 ($N_{\alpha hpx}$) および横画素算出用係数 ($N_{\alpha wpx}$) の具体的な数値については、ユーザにより任意の値に決定されることとなる。つまり、ユーザ操作により、決定された符号化レベルを示すレベル信号 L_{st} がレベル解析部 $100b$ に入力されると、レベル解析部 $100b$ からは、レベル信号 L_{st} に基づいて、テーブル T_1 から決まる最大画面内画素数 (N_{fpx}) を示す情報 I_{fpx} が符号化可否判定器 $108b$ に、テーブル T_1 から決まる最大蓄積画素数 (N_{spx}) を示す情報 I_{spx} が最大参照ピクチャ枚数算出器 $109a$ に出力される。また、符号化可否判定器 $108b$ には、ユーザにより決定された縦画素算出用係数 ($N_{\alpha hpx}$) および横画素算出用係数 ($N_{\alpha wpx}$) の具体的な数値を示す画素算出用係数情報 α_{px} が直接外部から入力される。そして、符号列 B_{sb} は、レベル信号 L_{st} に対応する符号 H_1 とともに、画素算出用係数情報 α_{px} に対応する符号を含むものとなり、復号化側には、レベル信号 L_{st} に対応する符号 H_1 及び画素算出用係数情報 α_{px} に対応する符号が送信されることとなる。

さらに、上記実施の形態 2 では、複数の識別番号の値と、縦画素算出用係数及び縦画素算出用係数との対応関係を示すテーブルとして、複数の識別番号の値に対して、縦画素算出用係数と縦画素算出用係数の組を対応させたテーブル T_2 (第 17 (a) 図参照) を用いているが、該テーブル T_2 の代わりに、識別番号の値に縦画素算出用係数に対応付けるテーブル T_2a (第 17 (b) 図) と、識別番号の値に横画素算出用係数に対応付けるテーブル T_2b (第 17 (c) 図) とを用

いてもよい。

また、上記実施の形態 2 では、ユーザによる識別番号の値の決定は、第 1 7 (a) 図に示すテーブル T 2 に基づいて行われる場合を示しているが、ユーザによる識別番号の決定は、第 1 7 (a) 図のテーブル T 2 の代わりに、以下の (式 9)

5 を用いて決定するようにしてもよい。

(識別番号)

$$= \text{trans B (縦画素数算出用係数、横画素数算出用係数)} \quad (\text{式 } 9)$$

$\text{trans B}()$ は縦画素数算出用係数および横画素数算出用係数を引数として識別番号の値を与える演算を示す記号である。

10 また、識別番号の値と縦画素算出用係数との対応を示すテーブル T 2 a (第 1 7 (b) 図) と、識別番号の値と横画素算出用係数との対応関係を示すテーブル T 2 b (第 1 7 (c) 図) の代わりに、以下の (式 9 a) 及び (式 9 b) を用いてもよい。

(識別番号の値) $= \text{trans Ba (縦画素算出用係数)} \quad (\text{式 } 9 \text{ a})$

15 (識別番号の値) $= \text{trans Bb (横画素算出用係数)} \quad (\text{式 } 9 \text{ b})$

$\text{trans Ba}()$ は、縦画素算出用係数を引数として識別番号の値を与える演算を示す記号であり、上記 (式 9 a) によれば、ユーザが、動画像符号化装置にて符号化可能とする入力画像の縦画素算出用係数を指定すると、対応する識別識別子の値が決定される。

20 また、 $\text{trans Bb}()$ は、横画素算出用係数を引数として識別番号の値を与える演算を示す記号であり、上記 (式 9 b) によれば、ユーザが、動画像符号化装置にて符号化可能とする入力画像の横画素算出用係数を指定すると、対応する識別番号の値が決定される。

また、上記実施の形態 1 では、最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) を (式 1), (式 2 a), (式 2 b), (式 3 a), (式 3 b) により求め、また、上記実施の形態 2 では、最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) を (式 1), (式 2 a), (式 2 b), (式 8 a), (式 8 b) により求めているが、最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) を求める方法は上記実施の形態 1 及び 2 のものに限られるものではない。

(実施の形態3)

第6図は、本発明の実施の形態3による動画像符号化装置10cを説明するためのブロック図である。

この実施の形態3の動画像符号化装置10cは、実施の形態1の動画像符号化装置10aのレベル解析部100a及び符号化可否判定器108aに代えて、入力されたレベル信号Lst及び識別番号信号Sidに基づいて、最大画面内画素数情報I_{fp}x及び最大蓄積画素数情報I_{spx}とともに、最大画像サイズを示す情報(最大画像サイズ情報)I_{mpx}を出力するレベル解析部100cと、最大画面内画素数情報I_{fp}x、最大画像サイズ情報I_{mpx}及び入力画像サイズ情報I_{px}に基づいて、入力画像の符号化が可能か否かを判定する符号化可否判定器108cを備えたものである。

ここで、上記識別番号信号Sidは、ユーザ操作により決定された識別番号の値を示すものであり、該識別番号は、付加的な符号化条件である最大画像サイズの具体的な数値を識別するものである。また、上記レベル解析部100cは、第15図に示すテーブルT1の情報及び第18(a)図に示すテーブルT3の情報を有している。該テーブルT1は、レベル識別子の値と、最大画面内画素数及び最大蓄積画素数との対応関係を示している。該テーブルT3は、識別番号の値と、最大縦画素数(H)及び最大横画素数(W)との対応関係を示している。また、最大画像サイズ情報I_{mpx}は、最大縦画素数(H)を示す情報(最大縦画素数情報)I_{mhp}x及び最大横画素数(W)を示す情報(最大横画素数情報)I_{mwp}xから構成されている。また、上記動画像符号化装置10cの符号列生成器103は、予測誤差符号化部102の出力データ(符号化データ)Cdを可変長符号化するとともに、該可変長符号化により得られた符号列に、動きベクトルMV、モード信号Ms、レベル信号Lst及び識別番号信号Sidに対応する符号を付加して得られた符号列Bscを出力するものである。

この実施の形態3の動画像符号化装置10cのその他の構成は、実施の形態1の動画像符号化装置10aのものと同一である。

第14(c)図は、入力画像に対応する符号列Bscのデータ構造を示している。

該符号列Bscは、種々のヘッダ情報が格納されているヘッダ領域Hcと、各

ピクチャの画像データに対応する符号化データ（符号列）が格納されているシーケンスデータ部Dsqとから構成されている。

上記符号列Bscのヘッダ領域Hcには、ヘッダ情報として、上記レベル識別子に対応する符号H1及び識別番号信号Sidに対応する符号H3が含まれている。また、上記符号列Bscのシーケンスデータ部Dsqには、入力画像のサイズ、つまり入力画像縦画素数及び入力画像横画素数を示すシーケンスヘッダShが含まれている。ここで、上記符号H3は、具体的には、第18(a)図に示された最大縦画素数および最大横画素数を識別するための識別番号の値を示す識別番号信号Sidを符号化したものである。

10 第7図は、上記符号化可否判定器108cの具体的な構成を示す図である。

この符号化可否判定器108cは、実施の形態1の符号化可否判定器108aの乗算演算器206、第1比較演算器203、第2比較演算器204、及び論理積演算器205のみから構成されており、上記第2比較演算器204には、実施の形態1の符号化可否判定器108aにおける16倍数値変換器202の出力Trnd1及びTrnd2に代えて、レベル解析部100cからの最大画像サイズを示す情報（最大画像サイズ情報）Impxとして、最大縦画素数（H）を示す最大縦画素数情報Imhpx及び最大横画素数（W）を示す最大横画素数情報Imwpxが入力されるようになっている。

次に動作について説明する。

20 この実施の形態3の動画像符号化装置10cの動作は、レベル解析部100c、符号化可否判定器108c、符号列生成器103の動作のみ上記実施の形態1の動画像符号化装置10aの動作とは異なっている。

この実施の形態3の動画像符号化装置10cでは、入力画像の符号化を行う前に、この画像符号化装置10cのメモリ等の構成、および符号化データの供給対象となる画像復号化装置のメモリ等の構成に基づいて、符号化条件として用いる、予め設定されている複数の符号化レベルの中から、所要のレベルを選択し、さらに付加的な符号化条件として用いる、複数の識別番号の段階の中から所定のものを選択しておく。具体的には、上記符号化レベルの選択は、ユーザが上記テーブルT1を参照して行い、ユーザ操作により、選択されたレベルを示すレベル信号

(レベル識別子) Lst が、該動画像符号化装置 10c に入力されることとなる。
また、上記識別番号の段階の選択は、ユーザが上記テーブル T3 を参照して行い、ユーザ操作により、選択された段階に対応する識別番号を示す識別番号信号 Sid が、該動画像符号化装置 10c に入力されることとなる。

- 5 ここで、符号化レベル、最大画面内画素数、及び最大蓄積画素数は、実施の形態 1 のものと同一のものである。また、第 18(a)図に示すテーブル T3 には、4 つの識別番号の段階が設定されており、各識別番号の段階は、識別番号の値 (1) ~ (4) に対応している。また、識別番号の値 (1) ~ (4) はそれぞれ、最大縦画素数 (H) の具体的数値及び最大横画素数 (W) の具体的数値に対応付
10 けられている。

- この動画像符号化装置 10c では、ユーザの操作により入力されたレベル信号 Lst 及び識別番号信号 Cid がレベル解析部 100c に供給されると、該レベル解析部 100c では、内部に保持されているテーブル T1 (第 15 図) 及びテーブル T3 (第 18(a)図) を参照して、ユーザにより選択された、上記レベル信号 Lst が示す符号化レベルに応じた画面内最大画素数情報 Ifpx 及び最大蓄積画
15 素数情報 Ispx が出力され、さらに、ユーザにより選択された、上記識別番号信号 Cid が示す識別番号の段階に応じた最大画像サイズ情報 Impx が出力される。該画面内最大画素数情報 Ifpx 及び最大画像サイズ情報 Impx は符号化可否判定器 108c に入力され、該最大蓄積画素数情報 Ispx は最大参照ピクチャ枚数算
20 出器 109a に入力される。

- そして、動画像 (入力画像) の画像データ Id が表示時間順にピクチャ毎にピクチャメモリ 101 に入力されると、該ピクチャメモリ 101 には各ピクチャに対応する画像データが順次格納され、該ピクチャメモリ 101 からは、格納された画像データ Sid が、符号化順にピクチャを構成するブロック (マクロブロッ
25 ク) 毎に出力される。このとき、該ピクチャメモリ 101 からは、入力画像のサイズを示す情報 (入力画像サイズ情報) Ipx が上記符号化可否判定器 108c 及び最大参照ピクチャ枚数算出器 109a に出力される。

すると、符号化可否判定器 108c では、ピクチャメモリ 101 から出力された入力画像サイズ情報 Ipx と、レベル解析部 100c から出力された最大画面

内画素数情報 I fpx 及び最大画像サイズ情報 I mpx に基づいて、入力画像に対する符号化の可否判定が行われ、判定結果を示す信号（判定結果信号）C Sjd が制御部 110 に出力される。

- また、制御部 110 では、該判定結果信号 C Sjd が、入力画像の符号化が可能であることを示す場合は、ピクチャメモリ 101 からの画像データ S I d に基づいて、画像データのピクチャ間予測符号化を行うモードと、画像データのピクチャ内予測符号化を行うモードとの切り替えがなされとともに、各部への制御信号が出力される。動画画像符号化装置 10c の各部は、上記実施の形態 1 と同様、この制御部 110 からの、該判定結果信号 C Sjd に応じた制御信号 Sct1, Sct2, . . . , Sctn に基づいて制御される。

- また、最大参照ピクチャ算出器 109a では、最大蓄積画素数情報 I spx, 入力画像縦画素数情報 I hpx 及び入力画像横画素数情報 I wpx に基づいて、最大参照ピクチャ枚数 (Nrpn) が算出され、該算出された枚数 (Nrpn) を示す情報（最大参照ピクチャ枚数情報）I rpn が出力される。

- そして、この実施の形態 3 では、ピクチャ間予測符号化モードが選択された場合には、実施の形態 1 と同様に、入力画像に対するピクチャ間予測符号化が行われ、ピクチャ内予測符号化が選択された場合には、実施の形態 1 と同様に、入力画像に対するピクチャ内予測符号化が行われる。

- 但し、本実施の形態 3 では、ピクチャ間予測符号化モードが選択された場合には、符号列生成器 103 にて、予測残差符号化器 102 から出力された予測残差符号化データ C d に対する符号列が生成され、該符号列が、動きベクトル検出器 106 からの動きベクトル MV に対応する符号、制御部 110 からのモード信号 Ms に対応する符号、レベル信号 Lst に対応する符号、及び識別番号信号 Sid に対応する符号とともに、符号列 Bsc（第 14 (c) 図参照）として出力される。
- また、ピクチャ内予測符号化モードが選択された場合には、符号列生成器 103 にて、符号化器 102 から出力された符号化データ C d に対する符号列が生成され、該符号列が、制御部 110 からのモード信号 Ms に対応する符号、レベル信号 Lst に対応する符号、及び識別番号信号 Sid に対応する符号とともに、符号列 Bsc（第 14 (c) 図参照）として出力される。

次に、上記動画像符号化装置 10c の符号化可否判別器 108c の具体的な動作について第 7 図を用いて説明する。

- この実施の形態 3 の動画像符号化装置 10c の符号化可否判別器 108c では、上記の条件式 (式 1) , (式 2a) , (式 2b) に従って、入力画像の符号化の可否が判定される。つまり、最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) は、
- 5 (式 1) , (式 2a) , (式 2b) , 及び第 18(a) 図に示すテーブル T3 の情報に基づいて求められる。なお、上記 (式 1) , (式 2a) , (式 2b) は請求の範囲第 3 項に記載のものである。

- 具体的には、この実施の形態 3 では、レベル解析部 100c は、第 18(a) 図
- 10 に示すテーブル T3 を有しており、上記実施の形態 3 の符号化可否判別器 108c では、レベル解析部 100c からテーブル T3 に基づいて出力された最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) を示す情報 Imhpx 及び Imwpx が、直接第 2 比較演算器 204 に入力されることとなる。

- そして、第 2 比較演算器 204 にて、上記入力画像縦画素数 (h) と最大縦画
- 15 素数 (H) との比較 (縦画素数比較) 、及び上記入力画像横画素数 (w) と最大横画素数 (W) との比較 (横画素数比較) が行われて、縦画素数の比較結果を示す比較結果信号 S_{cm2a} 及び横画素数の比較結果を示す比較結果信号 S_{cm2b} が上記論理積演算器 205 に出力される。

- このように本実施の形態 3 の動画像符号化装置 10c では、ユーザ操作により
- 20 入力されたレベル信号 (レベル識別子の信号) Lst に基づいて、符号化処理可能な最大画面内画素数 (N_{fpx}) 及び復号化装置のピクチャメモリに蓄積可能な最大蓄積画素数 (N_{spx}) を決定し、さらにユーザ操作により入力された識別番号信号 S_{id} に基づいて、最大縦画素数 (H) 及び最大横画素数 (W) を決定するレベル解析部 100c を備え、最大画面内画素数 (N_{fpx}) , 最大縦画素数 (H) , 最大横画素数 (W) 及び入力画像サイズ (縦画素数 (h) 及び横画素数 (w)) に基づいて、入力画像に対する符号化の可否判定を行うとともに、ピクチャ間予測符号化の際に参照可能な参照候補ピクチャの枚数 (最大参照ピクチャ枚数) Nrpn を算出するので、動画像符号化装置 10c からの符号列の供給対象となる復号化装置では、該符号列を常に良好に復号化可能となり、符号化側での

ピクチャ予測符号化に対応したピクチャ予測復号化を行うことができる。これにより、メモリ領域に対する容量制限が設けられていない符号化方式に対応した符号化装置および復号化装置のメモリ領域を設計可能となる。

- また、この実施の形態 3 では、最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) として、レベル解析部 100c から供給される情報 I mpx が示す値を用いているので、実施の形態 1 に比べて、最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) を求める処理が簡単になる。

- なお、上記実施の形態 3 では、最大画面内画素数 (N fpx) 及び最大蓄積画素数 (N spx) に対応するレベル識別子と、最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) に対応する識別番号とは、それぞれ独立した符号化条件を示すパラメータとしているが、識別番号をその値をレベル識別子の値に対応付けたものとしてもよい。

- この場合、最大画面内画素数 (N fpx) 及び最大蓄積画素数 (N spx) の具体的な数値は、テーブル T 1 に基づいて、選択された符号化レベルを示すレベル識別子 15 に対応する値とされ、さらに、最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) の具体的な数値は、テーブル T 3 に基づいて、上記選択された符号化レベルに対応付けられた識別番号に対応する値となる。つまり、ユーザ操作により、決定された符号化レベルを示すレベル信号 L st がレベル解析部 100c に入力されると、レベル解析部 100c からは、レベル信号 L st に基づいて最大画面内画素数 20 (N fpx) 及び最大蓄積画素数 (N spx) を示す情報 I fpx 及び I spx が出力され、さらに、レベル識別子に対応する識別番号に基づいて、最大画像サイズ情報 I mpx が出力される。また、符号列 B sc には、レベル信号 L st に対応する符号 H 1 のみ含まれることとなり、識別番号信号 S id に対応する符号 H 3 は復号化側には送信されない。

- 25 また、上記実施の形態 3 では、動画像符号化装置として、ユーザにより選択された最大画面内画素数 (N fpx) 及び最大蓄積画素数 (N spx) に対応するレベル信号 L st の符号と、ユーザにより選択された最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) に対応する識別番号信号 S id の符号 H 3 とを復号化側に送信するものを示したが、ユーザにより決定された任意の最大縦画素数 (H) および最大

横画素数 (W) を示す最大画像サイズ情報 I mpx を符号化し、符号化された最大画素数情報を、識別番号信号 S id の符号 H 3 に代えて、復号化側に送信するようにしてもよい。

- この場合、最大画面内画素数 (N fpx) 及び最大蓄積画素数 (N spx) の具体的な
- 5 数値は、テーブル T 1 に基づいて、選択された符号化レベルを示すレベル識別子に対応する値とされるが、最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) の具体的な数値については、ユーザにより任意の値に決定されることとなる。つまり、ユーザ操作により、決定された符号化レベルを示すレベル信号 L st がレベル解析部 1 0 0 c に入力されると、レベル解析部 1 0 0 c からは、レベル信号 L st に
- 10 基づいて、テーブル T 1 から決まる最大画面内画素数 (N fpx) を示す情報 I fpx が符号化可否判定器 1 0 8 c に、テーブル T 1 から決まる最大蓄積画素数 (N spx) を示す情報 I spx が最大参照ピクチャ枚数算出器 1 0 9 a に出力される。また、符号化可否判定器 1 0 8 c には、ユーザにより決定された最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) の具体的な数値を示す最大画像サイズ情報 I mpx
- 15 が直接外部から入力される。そして、符号列 Bsc は、レベル信号 L st に対応する符号 H 1 とともに、最大画像サイズ情報 I mpx に対応する符号を含むものとなり、復号化側には、レベル信号 L st に対応する符号 H 1 及び最大画像サイズ情報 I mpx に対応する符号が送信されることとなる。

- さらに、上記実施の形態 3 では、複数の識別番号の値と、縦画素算出係数及び
- 20 縦画素算出係数との対応関係を示すテーブルとして、複数の識別番号の値に対して、最大縦画素数と最大横画素数の組を対応させたテーブル T 3 (第 1 8 (a) 図参照) を用いているが、このテーブル T 3 に代えて、識別番号の値に対して最大縦画素数 (H) を対応付けるテーブル T 3 a (第 1 8 (b) 図) と、識別番号の値に対して最大横画素数 (W) を対応付けるテーブル T 3 b (第 1 8 (c)
- 25 図) を用いてもよい。さらに、これらのテーブル T 3, T 3 a, T 3 b における最大縦画素数および最大横画素数の組み合わせの個数および値は、第 1 8 (a) 図～第 1 8 (c) 図に示すものに限られるものではないことは言うまでもない。

さらに、上記各実施の形態 1, 2 の説明では、符号化可能とする入力画像の縦画素数及び横画素数の制限を (式 2 a) および (式 2 b) により行う場合を示し

たが、符号化可能とする入力画像のサイズの制限は、縦画素数及び横画素数のいずれか一方のみ制限するようにしてもよい。

- さらに、上記各実施の形態で示した（式2 a）、（式2 b）、（式3 a）、（式3 b）、（式8 a）、（式8 b）を用いることなく、（式1）により示される最大画面内画素数と、入力画像の縦画素数と横画素数との比較のみによって、入力画像に対する符号化の可否を判別することも可能である。

- また、上記実施の形態3では、ユーザによる識別番号の値の決定は、第18(a)図に示すテーブルT3に基づいて行われる場合を示しているが、ユーザによる識別番号の決定は、第18(a)図のテーブルT3の代わりに、以下の（式10）を用いて決定するようにしてもよい。

$$(\text{識別番号}) = \text{transC}(\text{最大縦画素数}, \text{最大横画素数}) \quad (\text{式10})$$

- transC() は最大縦画素数および最大横画素数を引数として識別番号を与える演算を示す記号であり、この（式10）によれば、ユーザが、動画像符号化装置にて符号化可能とする入力画像の最大縦画素数および最大横画素数を指定すると、対応する識別番号の値が決定される。

また、識別番号の値と最大縦画素数との対応を示すテーブルT3a（第18(b)図）と、識別番号の値と最大横画素数との対応関係を示すテーブルT3b（第18(c)図）の代わりに、以下の（式10 a）及び（式10 b）を用いてもよい。

- 20 $(\text{識別番号}) = \text{transCa}(\text{最大縦画素数}) \quad (\text{式10 a})$

$$(\text{識別番号}) = \text{transCb}(\text{最大横画素数}) \quad (\text{式10 b})$$

- transCa() は、最大縦画素数を引数として識別番号の値を与える演算を示す記号であり、上記（式10 a）によれば、ユーザが、動画像符号化装置にて符号化可能とする入力画像の最大縦画素数を指定すると、対応する識別番号の値が決定される。

また、transCb() は最大横画素数を引数として識別番号の値を与える演算を示す記号であり、上記（式10 b）によれば、ユーザが、動画像符号化装置にて符号化可能とする入力画像の最大横画素数を指定すると、対応する識別番号の値が決定される。

(実施の形態 4)

第 8 図は、本発明の実施の形態 4 による動画像符号化装置 10 d を説明するためのブロック図である。

この実施の形態 4 の動画像符号化装置 10 d は、実施の形態 1 の動画像符号化装置 10 a の最大参照ピクチャ枚数算出器 109 a に代えて、入力画像のサイズ情報 I_{px} (入力画像縦画素数情報 I_{hpx} 及び入力画像横画素数情報 I_{wpx})、最大蓄積画素数情報 I_{spx}、及び表示待ちピクチャ枚数情報 I_{dwp} に基づいて、最大参照ピクチャ枚数 (N_{rpn}) を算出し、算出した値 (N_{rpn}) を示す情報 (最大参照ピクチャ枚数情報) I_{rpn} を出力する最大参照ピクチャ枚数算出器 109 d を備えたものである。

ここで、上記表示待ちピクチャ枚数情報 I_{dwp} は表示待ちピクチャの枚数を示す情報であり、該表示待ちピクチャは、第 2 図を用いて説明したように、参照ピクチャとして用いられない復号化済みのピクチャであって、その表示が行われるまで、その画像データが復号化装置のピクチャメモリに格納されるピクチャである。また、この実施の形態 4 でのピクチャメモリの管理は、参照ピクチャとして使用されないピクチャの画像データを、該ピクチャの表示が終わると、直ちにピクチャメモリから削除する、復号化装置でのピクチャメモリの管理に対応したものとする。

この実施の形態 4 の動画像符号化装置 10 d のその他の構成は、実施の形態 1 の動画像符号化装置 10 a のものと同一である。

第 9 図は、上記最大参照ピクチャ枚数算出器 109 d の具体的な構成を示す図である。

この最大参照ピクチャ枚数算出器 109 d は、実施の形態 1 の最大参照ピクチャ枚数算出器 109 a の乗算器 401、除算器 402、減算器 403、及び定数格納部 404 に加えて、ピクチャメモリ 105 からのピクチャ枚数情報 I_{dwp} に基づいて、上記減算器 403 の演算出力 S_{d1} が示すピクチャ枚数から、ピクチャメモリにおける表示待ちピクチャ枚数 (N_{dwp}) を減算する減算器 405 を備えたものであり、該減算器 405 の出力信号 S_{d2} を最大参照ピクチャ枚数情報 I_{rpn} として出力するものである。

次に動作について説明する。

この実施の形態 4 の動画像符号化装置 10 d の動作は、最大参照ピクチャ枚数算出器 109 d の動作のみ上記実施の形態 1 の動画像符号化装置 10 a の動作とは異なっている。

- 5 そこで以下では、最大参照ピクチャ枚数算出器 109 d の動作についてのみ第 9 図を用いて説明する。

この実施の形態 4 の動画像符号化装置 10 d の最大参照ピクチャ枚数算出器 109 d では、以下の (式 11) に示される演算により、ピクチャ間予測符号化で用いる参照候補ピクチャの最大枚数が算出される。なお、上記 (式 11) は請求
10 の範囲第 6 項に記載のものである。

$$Nrpn = Nspx \div (h \times w) - 1 - Ndwp \quad (\text{式 11})$$

なお、h は入力画像 (符号化対象ピクチャ) の縦画素数、w は入力画像 (符号化対象ピクチャ) の横画素数である。Nrpn は最大参照ピクチャ枚数、Nspx は最大蓄積画素数、Ndwp は、表示待ち復号化済みピクチャの枚数である。この実
15 施の形態 4 では、最大蓄積画素数 Nspx は、本動画像符号化装置 10 a により得られる符号列を復号化する動画像復号化装置のピクチャメモリにその画像データが蓄積されるすべての蓄積ピクチャの画素数の総和の最大値である。該蓄積ピクチャには、参照用ピクチャ、復号化対象ピクチャ、及び表示待ち復号化済みピクチャが該当する。

- 20 この最大参照ピクチャ枚数算出器 109 d では、入力画像縦画素数情報 I hpx 及び入力画像横画素数情報 I wpx に基づいて、入力画像のサイズである 1 画面の総画素数 (h × w) が算出される。つまり、乗算器 401 では、入力画像縦画素数情報 I hpx が示す入力画像の縦画素数 (h) と、入力画像横画素数情報 I wpx が示す横画素数 (w) の乗算が行われ、該乗算結果 (h × w) を示す演算
25 出力 Shw が出力される。

除算器 402 では、乗算器 401 の演算出力 Shw 及びレベル解析部 100 d からの最大蓄積画素数情報 I spx に基づいて、最大蓄積画素数 (Nspx) を乗算結果 (h × w) で除算する演算が行われ、除算結果 (Nspx / (h × w)) を示す演算出力信号 Dpm が出力される。

減算器 403 では、上記除算器 402 の出力信号 D_{pm} と定数格納部 404 からの数値情報 S_{n1} とに基づいて、除算結果 $(N_{spx} / (h \times w))$ から 1 を減算する演算処理が行われ、減算結果 $(N_{spx} / (h \times w) - 1)$ を示す減算出力信号 S_{d1} が出力される。

- 5 さらに減算器 405 では、減算出力信号 S_{d1} とピクチャメモリからのピクチャ枚数情報 I_{dwp} に基づいて、上記減算結果 $(N_{spx} / (h \times w) - 1)$ から表示待ちピクチャ枚数 (N_{dwp}) を引くことにより、最大参照ピクチャ枚数が決定される。

- ここで、上記減算器 403 及び 405 にて、上記除算結果 $(N_{spx} / (h \times w))$ から 1 および表示待ちピクチャ枚数 (N_{dwp}) を引いているのは、復号化装置のピクチャメモリには、ピクチャ間予測復号化を行う際に用いる参照候補ピクチャの画像データに加え、復号化の対象となっている対象ピクチャおよび表示待ちピクチャの、復号化された画像データを蓄積する必要があるからである。

- 10 このように本実施の形態 4 動画画像符号化装置 10d では、ユーザにより指定された符号化レベルを示すレベル信号 L_{st} に基づいて、符号化処理可能な最大画面内画素数 (N_{fpx}) 及び復号化装置のピクチャメモリに蓄積可能な最大蓄積画素数 (N_{spx}) を決定するレベル解析部 100a を備え、最大画面内画素数 (N_{fpx}) 及び入力画像サイズ (縦画素数 N_{hpx} 及び横画素数 N_{wpx}) に基づいて入力画像に対する符号化の可否判定を行うとともに、ピクチャ間予測符号化の際に
- 20 参照可能な参照候補ピクチャの枚数 (最大参照ピクチャ枚数) N_{rpn} を算出するので、動画画像符号化装置 10b からの符号列の供給対象となる復号化装置では、該符号列を常に良好に復号化可能となり、符号化側でのピクチャ予測復号化に対応したピクチャ予測復号化を行うことができる。これにより、メモリ領域に対する容量制限が設けられていない符号化方式に対応した符号化装置および復号化装
- 25 置のメモリ領域を設計可能となる。

また、この実施の形態 4 では、ピクチャメモリに格納される最大参照ピクチャ枚数を、表示待ちピクチャ枚数 (N_{dwp}) を考慮して決定しているので、参照候補ピクチャの画像データが蓄積されるピクチャメモリを、画像データの処理状況に応じて効率よく利用することができる。

- なお、上記実施の形態 4 では、最大蓄積画素数 N_{spx} が、動画像符号化装置 10 a により得られる符号列を復号化する動画像復号化装置のピクチャメモリにその画像データが蓄積されるすべての蓄積ピクチャの画素数の総和の最大値であり、該蓄積ピクチャには、参照用ピクチャ、復号化対象ピクチャ、及び表示待ち復号化済みピクチャが該当する場合を例にあげて説明したが、最大蓄積画素数は、復号化対象ピクチャの画素数を含まないものとして定義してもよい。

この場合、上記 (式 11) に代えて以下の (式 11 a) が用いられる。

$$Nrpn = N_{spx} \div (h \times w) - Ndwp \quad (\text{式 11 a})$$

- そして、第 9 図に示す最大参照ピクチャ枚数算出器 109 d では、上記除算結果 $(N_{spx} / (h \times w))$ から 1 を引く処理を行わずに最大参照ピクチャ枚数が決定される。

ここで、 h は符号化対象ピクチャの縦画素数、 w は符号化対象ピクチャの横画素数、 $Nrpn$ は最大参照ピクチャ枚数、 N_{spx} は最大蓄積画素数、 $Ndwp$ は、表示待ちピクチャ枚数である。

- また、上記実施の形態 4 では、ピクチャメモリの管理は、参照ピクチャとして使用されないピクチャの画像データを、該ピクチャの表示が終わると、直ちにピクチャメモリから削除する復号化装置でのピクチャメモリの管理に対応したものとしているが、このような参照ピクチャとして使用されないピクチャの画像データを削除するタイミングは、上記実施の形態 4 で示した表示直後のタイミング以外の場合もある。

- 例えば、この実施の形態 4 でのピクチャメモリの管理は、ピクチャメモリに格納されている、参照ピクチャとして使用されないピクチャの画像データを、該ピクチャが表示された後、1 ピクチャの表示時間だけ経過した後に、該ピクチャメモリから削除する復号化装置でのピクチャメモリの管理に対応したものであってもよい。

(実施の形態 5)

第 10 図は本発明の実施の形態 5 による動画像復号化装置 50 a を説明するためのブロック図である。

この実施の形態 5 の動画像復号化装置 50 a は、動画像を構成する複数のピク

チャに対応する符号列を受け、該符号列を一定のデータ処理単位であるブロック毎に復号化するものである。具体的には、この動画像復号化装置50aは、実施の形態1の動画像符号化装置10aにより生成された符号列Bsa（第14(a)図参照）を復号化するものである。ここで、該ブロックは、縦方向及び横方向の画素数が16であるマクロブロックである。

すなわち、この動画像復号化装置50aは、入力された符号列Bsaを解析して、該符号列Bsaのヘッダ領域Haに格納されている種々のヘッダ情報、該符号列Bsaのシーケンスデータ部Dsqaに格納されているデータを出力する符号列解析器501を有している。ここで、上記ヘッダ領域Haには、ヘッダ情報の1つにレベル識別子H1が含まれている。また、上記シーケンスデータ部Dsqaには、シーケンスヘッダShが含まれ、また各マクロブロックに対応する符号化モードの情報Ms、符号化データCd、動きベクトルの情報MVなどが含まれている。さらに、上記シーケンスヘッダShには、符号化側で符号化処理の対象となった入力画像のサイズを示す情報（入力画像サイズ情報）Ipxが含まれている。

この入力画像サイズ情報Ipxは、入力画像の縦画素数（Nhpix）を示す情報Ihpxと、入力画像の横画素数（Nwpx）を示す情報Iwpxとからなる。

動画像復号化装置50aは、上記符号列解析器501からの符号化データCdを伸張復号化して、対象ブロックの復号差分データDdを出力する予測残差復号化器502と、該対象ブロックの復号差分データDdと上記対象ブロックの予測データPdとを加算して、対象ブロックの画像データ（以下、復号化データという。）Rdを出力する加算演算器511と、予測残差復号化器502の出力データDd及び加算演算器511の出力データRdの一方を記憶するとともに、ピクチャ指定信号Dspdに基づいて、記憶した復号化データEdを、対象ブロックの復号化の際に参照されるピクチャのデータDRdとして出力するピクチャメモリ503とを有している。ここで、このピクチャメモリ503では、復号化順に配列されている復号化済みピクチャの画像データが、表示順に並べ替えられ、このピクチャメモリ503からは、表示順に並べ替えられた復号化済みピクチャの画像データが出力画像の画像データOdとしてピクチャ毎に出力される。

動画像復号化装置50aは、上記符号列解析器501からの動きベクトルMV、

ピクチャメモリ 503 の出力データ（参照候補ピクチャのデータ）DRd に基づいて、対象ブロックに対する予測データ Pd を生成する動き補償復号器 504 と、該動き補償復号器 504 に供給されたブロックの動きベクトル MV を記憶する動きベクトル記憶部 505 とを有している。

- 5 動画像符号化装置 50a は、上記予測残差復号化器 502 の出力データ Dd と演算加算器 511 の出力データ Rd の一方を選択し、選択したデータを選択データ Ed として出力する選択スイッチ 508 を有している。ここで、上記選択スイッチ 508 は、2つの入力端子 Tc1 及び Tc2 と 1つの出力端子 Td とを有し、スイッチ制御信号に応じて、該出力端子 Td が上記 2つの入力端子 Tc1, Tc2
- 10 の一方に接続されるものである。

- そして、この実施の形態 5 の動画像復号化装置 50a は、符号列解析部 501 からの、符号化レベルを示すレベル信号（レベル識別子）Lst に基づいて、復号化处理可能な最大画面内画素数（Nfpx）を示す情報（最大画面内画素数情報）Ifpx、及び復号化装置のピクチャメモリに蓄積可能な最大の画像データに
- 15 相当する画素数（最大蓄積画素数（Nspix））を示す情報（最大蓄積画素数情報）Ispx を出力するレベル解析部 509a を有している。このレベル解析部 509a は、第 15 図に示すテーブル T1 の情報を有している。このテーブル T1 は、レベル識別子の値と、最大画面内画素数及び最大蓄積画素数との対応関係を示している。

- 20 動画像符号化装置 50a は、レベル解析部 509a から出力された最大画面内画素数情報 Ifpx と、符号列解析部 501 から出力された、入力画像の縦画素数（h）及び横画素数（w）を示す情報（入力画像サイズ情報）Ipx とに基づいて、入力された符号列に対する復号化の可否判定を行い、判定結果を示す信号（判定結果信号）DSjd を出力する判定器（復号化可否判定器）506a を有
- 25 している。また、動画像復号化装置 50a は、最大蓄積画素数情報 Ispx 及び入力画像サイズ情報 Ipx に基づいて、ピクチャ間予測復号化の際に参照可能な参照候補ピクチャの枚数（最大参照ピクチャ枚数）Nrpn を算出して、該算出した枚数 Nrpn を示す情報（最大参照ピクチャ枚数）Irp を出力する算出器（最大参照ピクチャ枚数算出器）507a を有している。

さらに、上記動画復号化装置 50 a は、上記判定結果信号 D Sjd 及び符号列解析器 501 からの符号化モード情報 Ms に基づいて、制御信号 Dct1, Dct2, . . . , Dctn により、上記動画復号化装置 50 a を構成する各部の動作を制御する制御部 510 を有している。この制御部 510 は、上記符号列解析器 501 からのモード信号 Ms が示す符号化モードに応じて、上記各スイッチ 508 を所定の制御信号により制御するものである。また、この制御部 510 は、上記判定結果信号 D Sjd に応じて、制御信号 Dct1, Dct2, . . . , Dctn により、上記予測残差復号化器 502 及び動き補償復号化器 504 などの動作を制御するものである。つまり、該制御部 510 は、判定結果信号 D Sjd が、入力された符号列 Bsa に対する復号化が可能であることを示すときは、上記予測残差復号化器 502 及び動き補償復号器 504 などを、入力された符号列 Bsa に対する復号化が行われるよう制御し、判定結果信号 D Sjd が、入力された符号列 Bsa に対する復号化が不可能であることを示すときは、上記予測残差復号化器 502 及び動き補償復号器 504 などを、入力された符号列 Bsa に対する復号化が行われないよう制御するものである。

また、この実施の形態 5 の動画復号化装置 50 a における復号化可否判定器 506 a の具体的な構成は、第 2 図に示す、実施の形態 1 の動画符号化装置 10 a における符号化可否判定器 108 a と全く同一である。

また、この実施の形態 5 の動画復号化装置 50 a における最大参照ピクチャ枚数算出器 507 a の具体的な構成は、第 3 図に示す、実施の形態 1 の動画符号化装置 10 a における最大参照ピクチャ枚数算出器 109 a と全く同一である。次に動作について説明する。

この動画復号化装置 50 a に上記符号列 Bsa が入力されると、まず符号列解析器 501 では、符号列 Bsa の解析により、該符号列 Bsa から、符号化モード情報 Ms、動きベクトル情報 MV および符号化データ Cd 等の各種の情報が抽出される。その際に、上記符号列 Bsa のヘッダ領域 Ha に含まれている各種のヘッダ情報も同時に抽出され、レベル解析部 509 a、復号化可否判別器 506 a 及び最大参照ピクチャ枚数算出器 507 a に出力される。

該レベル解析部 509 a では、上記ヘッダ領域 Ha に含まれている 1 つのヘッ

ダ情報 H 1 に対応するレベル信号 Lst に応じて、内部に保持されているテーブル T 1 (第 15 図) を参照して、画面内最大画素数 (Nfpx) 及び最大蓄積画素数 (Nspx) が決定され、画面内最大画素数情報 Ifpx 及び最大蓄積画素数情報 Ispx が出力される。該画面内最大画素数情報 Ifpx は復号化可否判定器 506 a に入力され、該最大蓄積画素数情報 Ispx は最大参照ピクチャ枚数算出器 507 a に入力される。

すると、符号化可否判定器 506 a では、レベル解析部 509 a からの画面内最大画素数情報 Ifpx、及び符号列解析器 501 により上記符号列 Bsa のシーケンスヘッダ Sh から抽出された入力画像サイズ情報 Ipx (入力画像縦画素数情報 Ihpx 及び横画素数情報 Iwpx) に基づいて、入力された符号列 Bsa に対する復号化の可否判定が行われ、判定結果を示す信号 (判定結果信号) D Sjd が制御部 510 に出力される。

この制御部 510 は、該判定結果信号 D Sjd が、入力された符号列 Bsa の復号化が可能であることを示す場合は、該入力された符号列 Bsa に対する復号化処理が行われるよう、動画像復号化装置 50 a を制御信号 Dct 1, Dct 2, . . . , Dctn に基づいて制御し、該判定結果信号 D Sjd が、入力された符号列 Bsa に対する復号化が不可能であることを示す場合は、該符号列 Bsa に対する復号化処理が行われないよう、動画像復号化装置 50 a の各部を制御信号 Dct 1, Dct 2, . . . , Dctn に基づいて制御する。

制御部 510 では、該判定結果信号 D Sjd が、入力された符号列 Bsa に対する復号化が可能であることを示す場合は、符号列解析部 501 からのモード信号 Ms が示す符号化モードに応じて、符号列 Bsa のピクチャ間予測復号化を行うモードと、符号列 Bsa のピクチャ内予測復号化を行うモードとの切り替えが行われる。

そして、制御部 510 にてピクチャ間予測符号化を行うモードが選択された場合は、スイッチ 508 は、出力端子 Td が第 2 の入力端子 Tc 2 に接続されるよう、制御部 510 からの所定の制御信号により制御される。一方、制御部 510 にてピクチャ内予測符号化を行うモードが選択された場合は、スイッチ 508 は、出力端子 Td が第 1 の入力端子 Tc 1 に接続されるよう、制御部 510 からの所

定の制御信号により制御される。

また、最大参照ピクチャ算出器 507a では、最大蓄積画素数情報 I spx，入力画像の縦画素数情報 I hpx 及び横画素数情報 I wpx に基づいて、ピクチャ間予測復号化の際に参照可能な参照候補ピクチャの枚数（最大参照ピクチャ枚数）

- 5 Nrpn が算出され、該算出された枚数 Nrpn を示す情報（最大参照ピクチャ枚数情報） I rpn が動き補償復号器 504 に出力される。

以下、まずピクチャ間予測復号化モードが選択された場合の動作について説明する。

- 符号列解析器 501 により符号列 Bsa から抽出された動きベクトル情報 MV
10 が動き補償復号器 504 に入力されると、該動き補償復号器 504 では、最大参照ピクチャ算出器 507a からの最大参照ピクチャ枚数情報 I rpn、動きベクトル記憶器 505 に格納されている復号化済みマクロブロックの動きベクトル MV、及び上記対象マクロブロックの動きベクトル MV に基づいて、対象マクロブロックの動き補償が所定の参照ピクチャを参照して行われ、対象マクロブロックに対応する予測データ Pd が加算演算器 511 に出力される。このとき、ピクチャメモリ 503 には、復号化済みピクチャに対応する復号画像データ Ed が参照候補ピクチャの画像データとして蓄積されており、ピクチャメモリ 503 では、動き補償復号器 504 からのピクチャ指定信号 D Spd により参照候補ピクチャのうちの所要のピクチャが参照ピクチャとして指定される。

- 20 符号列解析器 501 により符号列 Bsa から抽出された符号化データ Cd は、予測誤差復号化器 502 にて復号化され、復号化により得られた予測残差画像データ Dd が加算演算器 511 に出力される。

- 加算演算器 511 では、予測残差復号化器 502 からの予測残差画像データ Dd と、動き補償復号器 504 からの予測データ Pd との加算演算が行われ、該加算演算により得られた画像データ Rd がスイッチ 508 を介してピクチャメモリ 503 に出力される。すると、ピクチャメモリ 503 では、復号化の対象となっている対象ピクチャの画像データ Rd が、マクロブロック毎に復号データとして書き込まれる。

そして、ピクチャメモリ 503 からは、復号化順に配列されている復号化済み

ピクチャの画像データが、表示順に並べ替えられ、出力画像の画像データO dとしてピクチャ毎に出力される。

次に、ピクチャ内予測符号化モードが選択された場合の動作について簡単に説明する。

- 5 この場合は、符号列解析器5 0 1により符号列B s a から抽出された符号化データC dは、予測残差復号化器5 0 2にて復号化され、復号化により得られた予測残差画像データD dは、スイッチ5 0 8を介してそのまま復号データR dとしてピクチャメモリ5 0 3に蓄積される。

- 10 次に、上記動画像復号化装置5 0 aの復号化可否判別器5 0 6 a及び最大参照ピクチャ枚数算出器5 0 7 aの具体的な動作について簡単に説明する。

この実施の形態5の動画像復号化装置5 0 aの復号化可否判別器5 0 6 aでは、実施の形態1の動画像符号化装置1 0 aの符号化可否判別器1 0 8 aと同様、上記の条件式(式1)，(式2 a)，(式2 b)，(式3 a)，(式3 b)に従って、入力された符号列に対する復号化可否が判定される。

- 15 つまり、復号化可否判別器5 0 6 aでは、符号列解析器5 0 1から出力された入力画像サイズ情報I p xに含まれる入力画像縦画素数情報I h p x及び横画素数情報I w p xに基づいて、上記(式1)で示される演算処理が行われる。つまり、入力画像の縦画素数(h)と横画素数(w)との積($h \times w$)を求める乗算処理が行われ、乗算処理結果($h \times w$)と最大画面内画素数(N f p x)との比較(画面内画素数比較)がなされる。

次に、復号化可否判別器5 0 6 aでは、上記入力画像の縦画素数情報I h p x及び横画素数情報I w p xに基づいて、上記(式3 a)および(式3 b)で示される最大縦画素数(H)および最大横画素数(W)が算出される。

- 25 ここで(式3 a)および(式3 b)は、最大縦画素数(H)および最大横画素数(W)がそれぞれ、入力画像の縦画素数(h)と横画素数(w)との積をN倍した値の正の平方根となることを示している。例えば、N=8である場合、(式3 a)は縦画素数と横画素数の比が8対1以下となるように最大縦画素数を決定することを示唆し、(式3 b)は縦画素数と横画素数の比が1対8以下となるように最大横画素数を決定することを示唆している。

さらに、復号化可否判別器 506a では、上記最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) は、切り捨て、切り上げまたは四捨五入等の演算処理によって 16 の倍数値に丸められ、上記入力画像縦画素数 (h) と丸められた最大縦画素数 (H) との比較 (縦画素数比較)、及び上記入力画像横画素数 (w) と丸められた最大横画素数 (W) との比較 (横画素数比較) が行われる。

そして、上記画面内画素数比較の結果、縦画素数比較の結果、及び横画素数比較の結果に基づいて、最終的な復号化可否の判別が行われる。

また、この実施の形態 5 の動画像符号化装置 50a の最大参照ピクチャ枚数算出器 507a では、上記 (式 4) に示される演算により、ピクチャ間予測復号化で用いる参照候補ピクチャの最大枚数が算出される。

この最大参照ピクチャ枚数算出器 507a では、符号化解析部 501 からの入力画像の縦画素数情報 I hpx 及び横画素数情報 I wpx に基づいて、入力画像のサイズである 1 画面の総画素数 ($h \times w$) が算出される。

また、最大参照ピクチャ枚数算出器 507a では、最大蓄積画素数 (Nspx) を乗算結果 ($h \times w$) で除算する演算が行われ、さらに、除算結果 ($Nspx / (h \times w)$) から 1 を減算する演算処理が行われ、減算結果 ($Nspx / (h \times w) - 1$) が、最大参照ピクチャ枚数として求められる。

このように本実施の形態 5 の動画像復号化装置 50a では、符号列解析器 501 により符号列 Bsa から抽出された、レベル識別子を示すレベル信号 Lst に基づいて、復号化処理可能な最大画面内画素数 (Nfpx) 及びピクチャメモリ 503 に蓄積可能な最大蓄積画素数 (Nspx) を決定するレベル解析部 509a を備え、最大画面内画素数 (Nfpx) 及び入力画像サイズ (縦画素数 Nhpx 及び横画素数 Nwpx) に基づいて、入力された符号列 Bsa に対する復号化の可否判定を行うとともに、ピクチャ間予測復号化の際に参照可能な参照候補ピクチャの枚数 (最大参照ピクチャ枚数) Nrpn を算出するので、符号化側から供給された符号列のうち、動画像復号化装置での復号化が可能なものを、レベル識別子により判別して、符号化側でのピクチャ予測符号化に対応したピクチャ予測復号化を良好に行うことができる。これにより、メモリ領域に対する容量制限が設けられていない符号化方式に対応した復号化装置のメモリ領域を設計可能となる。

なお、上記実施の形態5では、符号化レベルと、最大画面内画素数及び最大蓄積画素数との対応関係を示すテーブルとして、符号化レベル（レベル識別子の値）に対して最大画面内画素数と最大蓄積画素数の組を対応付けるテーブルT1

- （第15図参照）を用いているが、このテーブルT1に代わりに、レベル識別子の値と最大画面内画素数との対応を示すテーブルT1a（第16(a)図）と、レベル識別子の値と最大蓄積画素数との対応関係を示すテーブルT1b（第16(b)図）とを用いてもよい。

（実施の形態6）

- 第11図は、本発明の実施の形態6による動画像復号化装置50bを説明するためのブロック図である。

この実施の形態6の動画像復号化装置50bは、動画像を構成する複数のピクチャに対応する符号列を受け、該符号列を一定のデータ処理単位であるブロック毎に復号化するものであり、具体的には、実施の形態2の動画像符号化装置10bにより生成された符号列Bsb（第14(b)図参照）を復号化するものである。

- 従って、この実施の形態6では、符号列解析器501では、ヘッダ情報H1及びH2の解析によりレベル識別子Lst及び識別番号信号Cidが抽出され、シーケンスデータ部Dsqのデータの解析により、各マクロブロックに対応する符号化モードの情報Ms、符号化データCd、動きベクトル情報MV、入力画像サイズ情報Ipxなどの情報が抽出される。

- また、この実施の形態6の動画像復号化装置50bのレベル解析部509bは、上記テーブルT1及びT2を有し、符号列解析部501からのレベル信号Lstに基づいて最大画面内画素数情報Ifpx及最大蓄積画素数情報Ispxを出力するとともに、符号列解析部501からの識別番号信号Cidに基づいて画素数算出係数情報 α pxを出力するものである。また、この実施の形態6の復号化可否判定器506bは、該レベル解析部509bからの最大画面内画素数情報Ifpx及び画素算出係数情報 α pxと、符号列解析器501からの入力画像サイズ情報Ipxに基づいて、入力された符号列Bsbの復号化が可能か否かを判定するものである。ここで、上記画素算出係数情報 α pxは、縦画素算出係数（ $N\alpha$ hpx）を示す情報 α hpx及び横画素算出係数（ $N\alpha$ wpx）を示す情報 α wpxか

ら構成されている。

そして、この実施の形態 6 の動画像復号化装置 50 b のその他の構成は、実施の形態 5 の動画像復号化装置 50 a のものと同一である。

また、この実施の形態 6 の動画像復号化装置 50 b における復号化可否判定器 506 b の具体的な構成は、第 5 図に示す、実施の形態 2 の動画像符号化装置 10 b における符号化可否判定器 108 b と全く同一である。

次に動作について説明する。

この実施の形態 6 の動画像復号化装置 50 b の動作は、符号列解析器 501、復号化可否判定器 506 b、及びレベル解析部 509 b の動作のみ上記実施の形態 5 の動画像復号化装置 50 a の動作とは異なっている。

そこで以下では、主に、符号列解析器 501、復号化可否判定器 506 b、及びレベル解析部 509 b の動作について説明する。

この動画像復号化装置 50 b に上記符号列 Bsb が入力されると、まず符号列解析器 501 では、符号列 Bsb の解析により、該符号列 Bsb から、符号化モード情報 Ms、動きベクトル情報 MV 及び符号化データ Cd 等の各種の情報が抽出される。その際に、上記符号列 Bsb のヘッダ領域 Hb に含まれている各種のヘッダ情報も同時に抽出され、レベル解析部 509 b、復号化可否判定器 506 b 及び最大参照ピクチャ枚数算出器 507 a に出力される。

該レベル解析部 509 b では、内部に保持されているテーブル T1 (第 15 図) を参照して、上記ヘッダ領域 Hb のヘッダ情報 (符号) H1 に対応するレベル識別子 (レベル信号) Lst に応じて、画面内最大画素数情報 I fpx 及び最大蓄積画素数情報 I spx が出力される。また、レベル解析部 509 b では、内部に保持されているテーブル T2 (第 17 (a) 図) を参照して、ヘッダ領域 Hb のヘッダ情報 (符号) H2 に対応する識別番号信号 Cid に応じて、画素算出用係数情報 α px (縦画素算出用係数情報 α hpx 及び横画素算出用係数情報 α wpx) が出力される。上記画面内最大画素数情報 I fpx 及び画素算出用係数情報 α px は復号化可否判定器 506 b に入力され、該最大蓄積画素数情報 I spx は最大参照ピクチャ枚数算出器 507 a に入力される。

すると、復号化可否判定器 506 b では、レベル解析部 509 b からの画面内

- 最大画素数情報 I_{fpx} 及び画素算出用係数情報 α_{px} (縦画素算出用係数情報 α_{hpx} 及び横画素算出用係数情報 α_{wpx}) と、符号列解析器 501 によりシーケンスヘッダ S_h から抽出された入力画像サイズ情報 I_{px} (入力画像縦画素数情報 I_{hpx} 及び入力画像横画素数情報 I_{wpx}) とに基づいて、入力された符号列 B_{sb} に対する復号化の可否判定が行われ、判定結果を示す信号 (判定結果信号) D_{sjd} が制御部 510 に出力される。

そして、この実施の形態 6 では、該判定結果信号 D_{sjd} に基づいて、実施の形態 5 の動画像復号化装置 50a と同様、入力された符号列 B_{sb} に対する復号化処理が行われる。

- 10 次に、上記動画像復号化装置 50b の復号化可否判別器 506b の具体的な動作について簡単に説明する。

この実施の形態 6 の動画像復号化装置 50b の復号化可否判別器 506b では、上記条件式 (式 1), (式 2a), (式 2b), (式 8a), (式 8b) に従って、入力された符号列 B_{sb} に対する復号化の可否が判定される。

- 15 まず、復号化可否判別器 506b では、実施の形態 5 の復号化可否判別器 506a と同様、符号列解析器 501 から出力された入力画像サイズ情報 I_{px} (入力画像の縦画素数情報 I_{hpx} 及び横画素数情報 I_{wpx}) に基づいて、上記 (式 1) で示される演算処理が行われる。つまり、入力画像の縦画素数 (h) と横画素数 (w) との積 ($h \times w$) を求める乗算処理が行われ、乗算処理結果 ($h \times w$) と最大画面内画素数 (N_{fpx}) との比較 (画面内画素数比較) がなされる。

次に、復号化可否判別器 506b では、上記画面内画素数情報 I_{fpx} と、画素検出用係数情報 α_{px} (縦画素算出用係数情報 α_{hpx} 及び横画素算出用係数情報 α_{wpx}) とに基づいて、上記 (式 8a) および (式 8b) で示される最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) が算出される。

- 25 ここで、(式 8a) および (式 8b) は、最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) が、それぞれ最大画面内画素数 (N_{fpx}) を縦画素数算出係数 ($N_{\alpha_{hpx}}$) および横画素数算出係数 ($N_{\alpha_{wpx}}$) で割った値となることを示している。

さらに、復号化可否判別器 506b では、上記最大縦画素数 (H) および最大

横画素数 (W) は、切り捨て、切り上げまたは四捨五入等の演算処理によって 16 の倍数値に丸められ、上記入力画像縦画素数 (h) と丸められた最大縦画素数 (H) との比較 (縦画素数比較)、及び上記入力画像横画素数 (w) と丸められた最大横画素数 (W) との比較 (横画素数比較) が行われる。

- 5 そして、上記画面内画素数比較の結果、縦画素数比較の結果、及び横画素数比較の結果に基づいて、最終的な復号化可否の判別が行われる。

- このように本実施の形態 6 の動画像復号化装置 50b では、符号列解析器 501 により符号列 Bsb から抽出された、レベル識別子 (レベル信号) Lst 及び識別番号信号 Cid に基づいて、復号化处理可能な最大画面内画素数 (Nfpx) 及び
10 ピクチャメモリ 503 に蓄積可能な最大蓄積画素数 (Nspix) を決定するとともに、画素算出用係数 (N α px) を決定するレベル解析部 509b を備え、レベル解析部 509b により決定された最大画面内画素数 (Nfpx) 及び画素算出用係数 (N α px) と、符号列 Bsb に含まれる入力画像サイズ情報 Ipx とに基づいて、入力された符号列 Bsb に対する復号化の可否判定を行うとともに、ピクチャ
15 間予測復号化の際に参照可能な参照候補ピクチャの枚数 (最大参照ピクチャ枚数) Nrpn を算出するので、符号化側から供給された符号列のうち、動画像復号化装置での復号化が可能なものを、レベル識別子により判別して、符号化側でのピクチャ予測復号化に対応したピクチャ予測復号化を良好に行うことができる。これにより、メモリ領域に対する容量制限が設けられていない符号化方式に対応
20 した復号化装置のメモリ領域を設計可能となる。

また、この実施の形態 6 では、最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) を、それぞれ最大画面内画素数 (Nfpx) を縦画素算出用係数 (N α hpx) および横画素算出用係数 (N α wpx) で除算して求めるので、実施の形態 5 に比べて、最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) を求める処理が簡単になる。

- 25 なお、上記実施の形態 6 では、最大画面内画素数 (Nfpx) 及び最大蓄積画素数 (Nspix) に対応するレベル識別子と、縦画素算出用係数 (N α hpx) および横画素算出用係数 (N α wpx) に対応する識別番号とは、それぞれ独立した符号化条件を示すパラメータとしているが、識別番号をその値をレベル識別子の値に対応付けたものとしてもよい。

この場合、レベル識別子を示すレベル信号 L_{st} に基づいて、テーブル T_1 及び T_2 から、最大画面内画素数 (N_{fpx}) 及び最大蓄積画素数 (N_{spx}) の具体的数値とともに、縦画素算出用係数 ($N_{\alpha hpx}$) および横画素算出用係数 ($N_{\alpha wpx}$) の具体的数値が決定されることとなる。つまり、符号列解析器 501 からのレベル信号 L_{st} がレベル解析部 509b に入力されると、レベル解析部 509b からは、レベル信号 L_{st} に基づいてテーブル T_1 から最大画面内画素数 (N_{fpx}) 及び最大蓄積画素数 (N_{spx}) を示す情報 I_{fpx} 及び I_{spx} が出力され、さらに、レベル識別子に対応する識別番号に基づいて、テーブル T_2 から画素算出用係数情報 α_{px} が出力される。この場合、符号列 B_{sb} には、レベル信号 L_{st} に対応する符号 H_1 のみ含まれることとなり、符号列解析器 501 からは、符号 H_2 に対応する識別番号信号 C_{id} はレベル解析部 509b に出力されないこととなる。

また、上記実施の形態 6 では、動画像復号化装置として、最大画面内画素数 (N_{fpx}) 及び最大蓄積画素数 (N_{spx}) に対応するレベル識別子の符号 H_1 と、縦画素算出用係数 ($N_{\alpha hpx}$) および横画素算出用係数 ($N_{\alpha wpx}$) に対応する識別番号の符号 H_2 とを解析して、符号 H_1 の解析により得られたレベル識別子に基づいて、テーブル T_1 から最大画面内画素数 (N_{fpx}) 及び最大蓄積画素数 (N_{spx}) を取得し、符号 H_2 の解析により得られた識別番号信号 C_{id} に基づいて、テーブル T_2 から縦画素算出用係数 ($N_{\alpha hpx}$) および横画素算出用係数 ($N_{\alpha wpx}$) を取得するものを示したが、上記動画像復号化装置は、ユーザにより決定された任意の縦画素算出用係数 ($N_{\alpha hpx}$) および横画素算出用係数 ($N_{\alpha wpx}$) を示す画素算出用係数情報 α_{px} を符号化して得られた符号を解析し、該符号の解析により画素算出用係数情報 α_{px} を直接取得するものであってもよい。

この場合、最大画面内画素数 (N_{fpx}) 及び最大蓄積画素数 (N_{spx}) の具体的数値の決定は、テーブル T_1 に基づいて行われるが、縦画素算出用係数 ($N_{\alpha hpx}$) および横画素算出用係数 ($N_{\alpha wpx}$) の具体的数値の決定は、画素算出用係数情報 α_{px} に対応する符号の解析により、テーブルを用いることなく行われる。

つまり、符号列解析器 501 からのレベル信号 L_{st} がレベル解析部 509b に入力されると、レベル解析部 509b からは、レベル信号 L_{st} に基づいて、テーブル T_1 から決まる最大画面内画素数 (N_{fpx}) を示す情報 I_{fpx} が復号化

- 可否判定器 506b に、テーブル T1 から決まる最大蓄積画素数 (Nsp_x) を示す情報 Isp_x が最大参照ピクチャ枚数算出器 507a に出力される。また、復号化可否判定器 506b には、符号列解析器 501 での符号の解析により得られた、縦画素算出用係数 (N_αhp_x) および横画素算出用係数 (N_αw_px) の具体的な数値
- 5 を示す画素算出用係数情報 αp_x が、直接入力されることとなる。

(実施の形態 7)

第 12 図は、本発明の実施の形態 7 による動画像復号化装置 50c を説明するためのブロック図である。

- この実施の形態 7 の動画像復号化装置 50c は、動画像を構成する複数のピクチャに対応する符号列を受け、該符号列を一定のデータ処理単位であるブロック
- 10 毎に復号化するものであり、具体的には、実施の形態 3 の動画像符号化装置 10c により生成された符号列 Bsc (第 14(c) 図参照) を復号化するものである。従って、この実施の形態 7 の符号列解析器 501 では、ヘッダ情報 H1 及び H3 の解析によりレベル識別子 Lst 及び識別番号信号 Sid が抽出され、シーケンス
- 15 データ部 Dsq のデータの解析により、各マクロブロックに対応する符号化モードの情報 Ms、符号化データ Cd、動きベクトル情報 MV、入力画像サイズ情報 Ipx などの情報が抽出される。

- また、この実施の形態 7 の動画像復号化装置 50c のレベル解析部 509c は、上記テーブル T1 及び T3 を有し、符号列解析部 501 からのレベル信号 Lst
- 20 に基づいて最大画面内画素数情報 Ifp_x 及最大蓄積画素数情報 Isp_x を出力するとともに、符号列解析部 501 からの識別番号信号 Sid に基づいて最大画像サイズ情報 Imp_x を出力するものである。また、この実施の形態 6 の復号化可否判定器 506c は、レベル解析部 509c からの最大画面内画素数情報 Ifp_x 及び最大画像サイズ情報 Imp_x と、符号列解析器 501 からの入力画像サイズ情報 Ipx とに基づいて、入力された符号列 Bsc の復号化が可能か否かを判定する
- 25 ものである。ここで、上記最大画像サイズ情報 Imp_x は、最大縦画素数 (H) を示す情報 Imhp_x 及び最大横画素数 (W) を示す情報 Imwp_x から構成されている。

そして、この実施の形態 7 の動画像復号化装置 50c のその他の構成は、実施の形態 5 の動画像復号化装置 50a のものと同一である。

また、この実施の形態 7 の動画像復号化装置 50c における復号化可否判定器 506c の具体的な構成は、第 7 図に示す、実施の形態 3 の動画像符号化装置 10c における符号化可否判定器 108c と全く同一である。

次に動作について説明する。

- 5 この動画像復号化装置 50c に上記符号列 Bsc が入力されると、まず符号列解析器 501 では、符号列 Bsc の解析により、該符号列 Bsc から、符号化モード情報 Ms、動きベクトル情報 MV 及び符号化データ Cd 等の各種の情報が抽出される。その際に、上記符号列 Bsc のヘッダ領域 Hc に含まれている各種のヘッダ情報も同時に抽出され、レベル解析部 509c、復号化可否判別器 506c
- 10 及び最大参照ピクチャ枚数算出器 507a に出力される。

- 該レベル解析部 509c では、内部に保持されているテーブル T1 (第 15 図) を参照して、上記ヘッダ領域 Hc のヘッダ情報 (符号) H1 に対応するレベル信号 (レベル識別子の信号) Lst に応じて、画面内最大画素数情報 Ifpx 及び最大蓄積画素数情報 Ispx が出力される。また、レベル解析部 509c では、内
- 15 部に保持されているテーブル T3 (第 18 (a) 図) を参照して、ヘッダ領域 Hb のヘッダ情報 (符号) H3 に対応する識別番号信号 Sid に応じて、最大画像サイズ情報 Impx (最大縦画素数情報 Imhpx 及び最大横画素数情報 Imwpx) が出力される。上記画面内最大画素数情報 Ifpx 及び最大画像サイズ情報 Impx は復号化可否判定器 506c に入力され、該最大蓄積画素数情報 Ispx は最大参照
- 20 ピクチャ枚数算出器 507a に入力される。

- すると、復号化可否判定器 506b では、レベル解析部 509c からの画面内最大画素数情報 Ifpx 及び最大画像サイズ情報 Impx (最大縦画素数情報 Imhpx 及び最大横画素数情報 Imwpx) と、符号列解析器 501 によりシーケンスヘッダから抽出された入力画像サイズ情報 Ipx (入力画像縦画素数情報 Ihpx 及び入力画像横画素数情報 Iwpx) とに基づいて、入力された符号列 Bsc に対する復号化の可否判定が行われ、判定結果を示す信号 (判定結果信号) D Sjd が制御部
- 25 510 に出力される。

そして、この実施の形態 7 では、該判定結果信号 D Sjd に基づいて、実施の形態 5 の動画像復号化装置 50a と同様に符号列 Bsc に対する復号化処理が行

われる。

次に、上記動画像復号化装置 50 c の復号化可否判別器 506 c の具体的な動作について簡単に説明する。

- この実施の形態 7 の動画像復号化装置 50 c の復号化可否判別器 506 c では、
5 上記条件式 (式 1) , (式 2 a) , (式 2 b) に従って、入力された符号列 Bsc に対する復号化の可否が判定される。

- まず、復号化可否判別器 506 c では、実施の形態 5 の復号化可否判別器 506 a と同様、符号列解析器 501 から出力された入力画像サイズ情報 Ipx (縦画素数情報 Ihpx 及び横画素数情報 Iwpix) に基づいて、上記 (式 1) で示される
10 演算処理が行われる。つまり、入力画像の縦画素数 (h) と横画素数 (w) との積 ($h \times w$) を求める乗算処理が行われ、乗算処理結果 ($h \times w$) と最大画面内画素数 (Nfpx) との比較 (画面内画素数比較) がなされる。

- そして、復号化可否判別器 506 c では、最大画像サイズ情報 Impx (最大縦画素数情報 Imhpx 及び最大横画素数情報 Imwpix) に基づいて、上記入力画像縦
15 画素数 (h) と最大縦画素数情報 Imhpx が示す最大縦画素数 (H) との比較 (縦画素数比較) 、及び上記入力画像横画素数 (w) と最大横画素数情報 Imwpix が示す最大横画素数 (W) との比較 (横画素数比較) が行われる。

そして、上記画面内画素数比較の結果、縦画素数比較の結果、及び横画素数比較の結果に基づいて、最終的な復号化可否の判別が行われる。

- 20 このように本実施の形態 7 の動画像復号化装置 50 c では、符号列解析器 501 により符号列 Bsc から抽出された、レベル識別子 (レベル信号) Lst 及び識別番号信号 Sid に基づいて、復号化処理可能な最大画面内画素数 (Nfpx) 及びピクチャメモリ 503 に蓄積可能な最大蓄積画素数 (Nspix) を決定するとともに、最大画像サイズ (Nmpix) を決定するレベル解析部 509 c を備え、レベル
25 解析部 509 c により決定された最大画面内画素数 (Nfpx) 及び最大画像サイズ (Nmpix) と、符号列 Bsc に含まれる入力画像サイズ情報 Ipx とに基づいて、入力された符号列 Bsc に対する復号化の可否判定を行うとともに、ピクチャ間予測復号化の際に参照可能な参照候補ピクチャの枚数 (最大参照ピクチャ枚数) Nrpn を算出するので、符号化側から供給された符号列のうち、動画像復号化装

置での復号化が可能なものを、レベル識別子により判別して、符号化側でのピクチャ予測符号化に対応したピクチャ予測復号化を良好に行うことができる。これにより、メモリ領域に対する容量制限が設けられていない符号化方式に対応した復号化装置のメモリ領域を設計可能となる。

- 5 また、この実施の形態 7 では、最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) を、符号列 Bsc に含まれる最大画像サイズ情報 I_{mpx} に基づいて求めるので、実施の形態 5 に比べて、最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) を求める処理が簡単になる。

- 10 なお、上記実施の形態 7 では、最大画面内画素数 (N_{fpx}) 及び最大蓄積画素数 (N_{spx}) に対応するレベル識別子と、最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) に対応する識別番号とは、それぞれ独立した符号化条件を示すパラメータとしているが、識別番号をその値をレベル識別子の値に対応付けたものとしてもよい。

- 15 この場合、レベル識別子を示すレベル信号 L_{st} に基づいて、テーブル T 1 及び T 3 から、最大画面内画素数 (N_{fpx}) 及び最大蓄積画素数 (N_{spx}) の具体的数値とともに、最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) の具体的数値が決定されることとなる。つまり、符号列解析器 501 からのレベル信号 L_{st} がレベル解析部 509c に入力されると、レベル解析部 509c からは、レベル信号 L_{st} に基づいてテーブル T 1 から最大画面内画素数 (N_{fpx}) 及び最大蓄積画素数 (N_{spx}) を示す情報 I_{fpx} 及び I_{spx} が出力され、さらに、レベル識別子に対応する識別番号に基づいて、テーブル T 3 から最大画像サイズ情報 I_{mpx} が出力される。この場合、符号列 Bsc には、レベル信号 L_{st} に対応する符号 H 1 のみ含まれることとなり、符号列解析器 501 からは、符号 H 3 に対応する識別番号信号 S_{id} はレベル解析部 509c には出力されないこととなる。

- 25 また、上記実施の形態 7 では、動画像復号化装置として、最大画面内画素数 (N_{fpx}) 及び最大蓄積画素数 (N_{spx}) に対応するレベル識別子の符号 H 1 と、最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) に対応する識別番号の符号 H 3 とを解析して、符号 H 1 の解析により得られたレベル識別子に基づいて、テーブル T 1 から最大画面内画素数 (N_{fpx}) 及び最大蓄積画素数 (N_{spx}) を取得し、符

号H3の解析により得られた識別番号信号Sidに基づいて、テーブルT3から最大縦画素数(H)および最大横画素数(W)を取得するものを示したが、上記動画復号化装置は、ユーザにより決定された任意の最大縦画素数(H)および最大横画素数(W)を示す最大画像サイズ情報I_{mpx}を符号化して得られた符号を解析し、該符号の解析により最大画像サイズ情報I_{mpx}を直接取得するものであってもよい。

この場合、最大画面内画素数(N_{fpx})及び最大蓄積画素数(N_{spx})の具体的な数値の決定は、テーブルT1に基づいて行われるが、最大縦画素数(H)および最大横画素数(W)の具体的な数値の決定は、最大画像サイズ情報I_{mpx}に対応する符号の解析により、テーブルを用いることなく行われる。

つまり、符号列解析器501からのレベル信号L_{st}がレベル解析部509cに入力されると、レベル解析部509cからは、レベル信号L_{st}に基づいて、テーブルT1から決まる最大画面内画素数(N_{fpx})を示す情報I_{fpx}が復号化可否判定器506cに、テーブルT1から決まる最大蓄積画素数(N_{spx})を示す情報I_{spx}が最大参照ピクチャ枚数算出器507aに出力される。また、符号化可否判定器506cには、符号列解析器501での符号の解析により得られた、最大縦画素数(H)および最大横画素数(W)の具体的な数値を示す最大画像サイズ情報I_{mpx}が、直接入力されることとなる。

(実施の形態8)

第13図は、本発明の実施の形態8による動画復号化装置50dを説明するためのブロック図である。

この実施の形態8の動画復号化装置50dは、動画を構成する複数のピクチャに対応する符号列を受け、該符号列を一定のデータ処理単位であるブロック毎に復号化するものであり、具体的には、実施の形態4の動画復号化装置10dにより生成された符号列B_{sa}(第14(a)図)を復号化するものである。但し、実施の形態4の動画復号化装置10dにより生成される符号列は、実施の形態1の動画復号化装置10aにより生成される符号列と同一のデータ構造を有しているため、この動画復号化装置50dは、実施の形態1の動画復号化装置10aにより生成される符号列を復号化することも可能である。

- すなわち、この実施の形態 8 の動画像復号化装置 50 d は、実施の形態 5 の動画像復号化装置 50 a の最大参照ピクチャ枚数算出器 507 a に代えて、入力画像のサイズ情報 Ipx (入力画像縦画素数情報 I hpx 及び入力画像横画素数情報 I wpx) , 最大蓄積画素数情報 I spx, 表示待ちピクチャ枚数情報 I dwp に基づいて、
- 5 最大参照ピクチャ枚数 (Nrpn) を算出し、算出した値 (Nrpn) を示す情報 (最大参照ピクチャ枚数情報) I rpn を出力する最大参照ピクチャ枚数算出器 507 d を備えたものである。

- ここで、上記表示待ちピクチャ枚数情報 I dwp は表示待ちピクチャの枚数を示す情報であり、該表示待ちピクチャは、第 2 図を用いて説明したように、参照
- 10 ピクチャとして用いられない復号化済みのピクチャであって、その表示が行われるまで、その画像データが復号化装置のピクチャメモリに格納されるピクチャである。また、この実施の形態 8 でのピクチャメモリの管理は、参照ピクチャとして使用されないピクチャの画像データを、該ピクチャの表示が終わると、直ちにピクチャメモリから削除するものとする。

- 15 この実施の形態 8 の動画像復号化装置 50 d のその他の構成は、実施の形態 5 の動画像復号化装置 50 a のものと同一である。

- また、この実施の形態 8 の動画像復号化装置 50 d における最大参照ピクチャ枚数算出器 507 d の具体的な構成は、第 9 図に示す、実施の形態 4 の動画像符号化装置 10 d における最大参照ピクチャ枚数算出器 109 d と全く同一である。
- 20 次に動作について説明する。

この実施の形態 8 の動画像復号化装置 50 d の動作は、最大参照ピクチャ枚数算出器 507 d の動作のみ上記実施の形態 5 の動画像復号化装置 50 a の動作とは異なっている。

- そこで以下では、最大参照ピクチャ枚数算出器 507 d の動作についてのみ説明する。
- 25

この実施の形態 8 の動画像復号化装置 50 d の最大参照ピクチャ枚数算出器 507 d では、上記 (式 11) に示される演算により、ピクチャ間予測復号化で用いる参照候補ピクチャの最大枚数が算出される。

つまり、この最大参照ピクチャ枚数算出器 109 d では、入力画像縦画素数情

報 I hpx 及び入力画像横画素数情報 I wpx に基づいて、入力画像のサイズである 1 画面の総画素数 ($h \times w$) が算出される。

次に、最大蓄積画素数 (N_{spx}) を上記乗算結果 ($h \times w$) で除算する演算が行われ、該除算結果 ($N_{\text{spx}} / (h \times w)$) から 1 を減算する演算処理が行われる。

そして、上記減算結果 ($N_{\text{spx}} / (h \times w) - 1$) から表示待ちピクチャ枚数 (N_{dwp}) を引くことにより、最大参照ピクチャ枚数が決定される。

このように本実施の形態 8 の動画像復号化装置 50 d では、符号列解析器 50 1 により符号列 Bsa から抽出されたレベル信号 Lst が示すレベル識別子に基づいて、復号化処理可能な最大画面内画素数 (N_{fpx}) 及びピクチャメモリ 50 3 に蓄積可能な最大蓄積画素数 (N_{spx}) を決定するレベル解析部 50 9 a を備え、最大画面内画素数 (N_{fpx}) 及び入力画像サイズ (縦画素数 N_{hpx} 及び横画素数 N_{wpx}) に基づいて、入力された符号列 Bsa に対する復号化の可否判定を行うとともに、ピクチャ間予測復号化の際に参照可能な参照候補ピクチャの枚数 (最大参照ピクチャ枚数) N_{rpn} を算出するので、符号化側から供給された符号列のうち、動画像復号化装置での復号化が可能なものを、レベル識別子により判別して、符号化側でのピクチャ間予測復号化に対応したピクチャ予測復号化を良好に行うことができる。これにより、メモリ領域に対する容量制限が設けられていない符号化方式に対応した復号化装置のメモリ領域を設計可能となる。

また、この実施の形態 8 では、ピクチャメモリに格納される最大参照ピクチャ枚数を、表示待ちピクチャ枚数 (N_{dwp}) を考慮して決定しているので、参照候補ピクチャの画像データが蓄積されるピクチャメモリを、画像データの処理状況に応じて効率よく利用することができる。

なお、上記実施の形態 8 では、ピクチャメモリの管理は、参照ピクチャとして使用されないピクチャの画像データを、該ピクチャの表示が終わると、直ちにピクチャメモリから削除するものとしているが、このような参照ピクチャとして使用されないピクチャの画像データを削除するタイミングは、上記実施の形態 8 で示した表示直後のタイミング以外の場合もある。

例えば、この実施の形態 8 でのピクチャメモリの管理は、ピクチャメモリに格

納されている、参照ピクチャとして使用されないピクチャの画像データを、該ピクチャが表示された後、1ピクチャの表示時間だけ経過した後に、該ピクチャメモリから削除するというものであってもよい。この場合、上記表示待ちピクチャの画像データは、該ピクチャが表示された後も一定期間ピクチャメモリ内に残されたままとなる。

- さらに、上記実施の形態1～8では、動画像符号化装置あるいは動画像復号化装置をハードウェアにより実現したものを示したが、これらの装置はソフトウェアにより実現してもよい。この場合、上記各実施の形態で示した符号化処理あるいは復号化処理を行うためのプログラムをフレキシブルディスク等のデータ記憶媒体に記録しておくことにより、上記動画像符号化装置あるいは動画像復号化装置を、独立したコンピュータシステムにおいて構築することが可能となる。

- 第19図は、上記実施の形態1～4の動画像符号化装置及び実施の形態5～8の動画像復号化装置のいずれかを、上記プログラムを格納したフレキシブルディスクを用いて、コンピュータシステムにより実現するシステムを説明するための図である。

- 第19(b)図は、フレキシブルディスクの正面からみた外観、断面構造、及びフレキシブルディスクを示し、第19(a)図は、記録媒体本体であるフレキシブルディスクの物理フォーマットの例を示している。フレキシブルディスクFDはケースF内に内蔵され、該ディスクの表面には、同心円状に外周からは内周に向かって複数のトラックTrが形成され、各トラックは角度方向に16のセクタS_eに分割されている。従って、上記プログラムを格納したフレキシブルディスクでは、上記フレキシブルディスクFD上に割り当てられた領域に、上記プログラムとしてのデータが記録されている。

- また、第19(c)図は、フレキシブルディスクFDへの上記プログラムの書き込み及び読み出しを行うための構成を示す。上記プログラムをフレキシブルディスクFDに書き込む場合は、コンピュータシステムCsから取得した上記プログラムとしてのデータをフレキシブルディスクドライブを介して書き込む。また、フレキシブルディスク内のプログラムにより、上記動画像符号化装置あるいは動画像復号化装置をコンピュータシステム中に構築する場合は、フレキシブルディ

スクドライブによりプログラムをフレキシブルディスクから読み出し、コンピュータシステムに転送する。

- なお、上記説明では、データ記録媒体としてフレキシブルディスクを用いる場合を示したが、光ディスクを用いても同様に、上記動画像符号化装置あるいは動画像復号化装置をコンピュータシステムにより実現することができる。また、記録媒体はこれに限らず、ＩＣカード、ＲＯＭカセット等、プログラムを記録できるものであればどのようなものでもよい。

さらに以下、上記実施の形態で示した動画像符号化装置や動画像復号化装置の応用例とそれを用いたシステムについて説明する。

- 10 第２０図は、コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システム１１００の全体構成を示すブロック図である。

通信サービスの提供エリアは所望の大きさの領域（セル）に分割され、各セル内にそれぞれ固定無線局である基地局１１０７～１１１０が設置されている。

- このコンテンツ供給システム１１００では、例えば、インターネット１１０１
15 にインターネットサービスプロバイダ１１０２、電話網１１０４、および基地局１１０７～１１１０を介して、コンピュータ１１１１、ＰＤＡ（personal digital assistant）１１１２、カメラ１１１３、携帯電話１１１４、カメラ付きの携帯電話１２００などの各機器が接続される。

- 但し、コンテンツ供給システム１１００は、第２０図に示す複数の機器をすべて含むものに限定されず、第２０図に示す複数の機器の一部のものを含むものであってもよい。また、各機器は、固定無線局である基地局１１０７～１１１０を介さずに、電話網１１０４に直接接続されてもよい。

- ここで、カメラ１１１３はデジタルビデオカメラ等の動画撮影が可能な機器である。また、携帯電話は、ＰＤＣ（Personal Digital Communications）方式、
25 CDMA（Code Division Multiple Access）方式、Ｗ－ＣＤＭＡ（Wideband Code Division Multiple Access）方式、若しくはＧＳＭ（Global System for Mobile Communications）方式の携帯電話機、またはＰＨＳ（Personal Handyphone System）等であり、いずれの方式のものでもよい。

また、ストリーミングサーバ１１０３は、カメラ１１１３とは基地局１１０９、

- 電話網 1104 を介して接続されており、このシステムでは、カメラ 1113 を用いてユーザが送信する符号化処理されたデータに基づいたライブ配信等が可能となっている。撮影したデータの符号化処理はカメラ 1113 で行っても、データの送信処理をするサーバ等で行ってもよい。また、カメラ 1116 で動画像を撮影して得られた動画データはコンピュータ 1111 を介してストリーミングサーバ 1103 に送信されてもよい。カメラ 1116 はデジタルカメラ等の静止画、動画が撮影可能な機器である。この場合、動画データの符号化はカメラ 1116 で行ってもコンピュータ 1111 で行ってもどちらでもよい。また、符号化処理はコンピュータ 1111 やカメラ 1116 が有する LSI 1117 にて行われることになる。

- なお、画像符号化・復号化用のソフトウェアは、コンピュータ 1111 等で読み取り可能な記録媒体である蓄積メディア（CD-ROM、フレキシブルディスク、ハードディスクなど）に格納するようにしてもよい。さらに、動画データは、カメラ付きの携帯電話 1200 により送信してもよい。この動画データは携帯電話 1200 が有する LSI で符号化処理されたデータである。

- このコンテンツ供給システム 1100 では、ユーザがカメラ 1113、カメラ 1116 等で撮影しているコンテンツ（例えば、音楽ライブを撮影した映像等）は、上記実施の形態と同様に符号化処理してカメラからストリーミングサーバ 1103 に送信され、一方で、ストリーミングサーバ 1103 からは、要求のあったクライアントに対して上記コンテンツデータがストリーム配信される。

クライアントとしては、上記符号化処理されたデータを復号化することが可能な、コンピュータ 1111、PDA 1112、カメラ 1113、携帯電話 1114 等がある。

- このようなコンテンツ供給システム 1100 では、符号化されたデータをクライアント側にて受信して再生することができ、さらにクライアント側にてリアルタイムで受信して復号化し、再生することにより、個人放送をも実現可能である。

このシステムを構成する各機器の符号化及び復号化には上記各実施の形態で示した動画像符号化装置あるいは動画像復号化装置を用いるようにすればよい。

その一例として携帯電話について説明する。

第21図は、上記実施の形態で説明した動画像符号化装置と動画像復号化装置を用いた携帯電話1200を示す図である。

この携帯電話1200は、基地局1110との間で電波を送受信するためのアンテナ1201と、CCDカメラ等の映像、静止画を撮影可能なカメラ部1203と、カメラ部1203で撮影した映像、アンテナ1201で受信した映像等のデータを表示する液晶ディスプレイ等の表示部1202とを有している。

また、携帯電話1200は、複数の操作キーが取り付けられている本体部1204と、音声出力を行うためのスピーカ等の音声出力部1208と、音声入力を行うためのマイク等の音声入力部1205と、撮影した動画もしくは静止画のデータ、受信したメールのデータ、動画のデータもしくは静止画のデータ等、符号化されたデータまたは復号化されたデータを保存するための記録メディア1207と、携帯電話1200に記録メディア1207を装着可能とするためのスロット部1206を有している。

ここで、記録メディア1207はSDカード等のプラスチックケース内に電気的に書換えや消去が可能な不揮発性メモリであるEEPROM（Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory）の一種であるフラッシュメモリ素子を格納したものである。

さらに、携帯電話1200について第22図を用いて詳細に説明する。

携帯電話1200は、表示部1202及び操作キー1204を備えた本体部の各部を統括的に制御する主制御部1241を有している。

また携帯電話1200は、電源回路部1240、操作入力制御部1234、画像符号化部1242、カメラインターフェース部1233、LCD（Liquid Crystal Display）制御部1232、画像復号化部1239、多重分離部1238、記録再生部1237、変復調回路部1236及び音声処理部1235を有している。携帯電話1200の各部は、同期バス1250を介して互いに接続されている。

電源回路部1240は、ユーザの操作により、終話及び電源キーがオン状態にされると、バッテリーパックの電力を各部に対して供給することによりカメラ付ディジタル携帯電話1200を動作可能な状態に起動する。

携帯電話 1200 では、CPU、ROM 及び RAM 等である主制御部 1241 の制御により各部の動作が行われる。つまり、携帯電話 1200 では、音声通話モード時に音声入力部 1205 への音声入力により得られた音声信号は音声処理部 1235 によってデジタル音声データに変換される。デジタル音声データは変復調回路部 1236 でスペクトラム拡散処理が施され、さらに、送受信回路部 1231 でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理が施され、アンテナ 1201 を介して送信される。

また携帯電話機 1200 では、音声通話モード時にアンテナ 1201 で受信された受信信号は増幅されて周波数変換処理及びアナログデジタル変換処理が施される。受信信号はさらに、変復調回路部 1236 でスペクトラム逆拡散処理が施され、音声処理部 1235 によってアナログ音声信号に変換され、この信号が音声出力部 1208 を介して出力される。

さらに、携帯電話 1200 では、データ通信モード時に電子メールを送信する場合、本体部の操作キー 1204 の操作によって入力された電子メールのテキストデータは、操作入力制御部 1234 を介して主制御部 1241 に送出される。主制御部 1241 は、テキストデータを変復調回路部 1236 でスペクトラム拡散処理が施され、送受信回路部 1231 でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理が施された後にアンテナ 1201 を介して基地局 1110 へ送信されるよう、各部を制御する。

携帯電話 1200 では、データ通信モード時に画像データを送信する場合、カメラ部 1203 で撮像された画像データはカメラインターフェース部 1233 を介して画像符号化部 1242 に供給される。また、携帯電話 1200 では、画像データを送信しない場合には、カメラ部 1203 での撮像により得られた画像データをカメラインターフェース部 1233 及び LCD 制御部 1232 を介して表示部 1202 に直接表示することも可能である。

画像符号化部 1242 は、上記各実施の形態で説明した動画像符号化装置を備えたものである。この画像符号化部 1242 は、カメラ部 1203 から供給された画像データを上記実施の形態の動画像符号化方法によって圧縮符号化することにより符号化画像データに変換して、多重分離部 1238 に送出する。また、こ

のとき同時に携帯電話機１２００は、カメラ部１２０３で撮像中に音声入力部１２０５に入力された音声、音声処理部１２３５を介してデジタルの音声データとして多重分離部１２３８に送出する。

- 多重分離部１２３８は、画像符号化部１２４２から供給された符号化画像データと音声処理部１２３５から供給された音声データとを所定の方式で多重化する。その結果得られる多重化データは変復調回路部１２３６でスペクトラム拡散処理が施され、さらに送受信回路部１２３１でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理が施され、アンテナ１２０１を介して送信される。

- また、携帯電話１２００では、データ通信モード時にホームページ等へリンクされた動画画像ファイルのデータを受信する場合、アンテナ１２０１を介して基地局１１１０から受信した受信信号は、変復調回路部１２３６でスペクトラム逆拡散処理が施され、その結果得られた多重化データが多重分離部１２３８に送出される。

- また、アンテナ１２０１を介して受信された多重化データを復号化する際、多重分離部１２３８は、多重化データを分離することにより画像データの符号化ビットストリームと音声データの符号化ビットストリームとに分け、同期バス１２５０を介して該符号化画像データを画像復号化部１２３９に供給すると共に該音声データを音声処理部１２３５に供給する。

- 次に、画像復号化部１２３９は、本発明の実施の形態による動画画像復号化装置を備えたものである。画像復号化部１２３９は、画像データの符号化ビットストリームを、上述した本発明の実施の形態の符号化方法に対応した復号化方法で復号することにより再生動画画像データを生成し、これをＬＣＤ制御部１２３２を介して表示部１２０２に供給する。これにより、例えばホームページにリンクされた動画画像ファイルに含まれる動画データの表示が行われる。このとき同時に音声処理部１２３５は、音声データをアナログ音声信号に変換した後、これを音声出力部１２０８に供給する。これにより、例えばホームページにリンクされた動画画像ファイルに含まる音声データの再生が行われる。

なお、上述した本発明の各実施の形態の動画画像符号化方法及び動画画像復号化方法を適用可能なシステムは、上記コンテンツ供給システムの例に限られるもので

はない。

例えば、最近では衛星、地上波によるデジタル放送が話題となっており、上記実施の形態の動画像符号化装置または動画像復号化装置は、第23図に示すようにデジタル放送用システム1400にも適用可能である。

- 5 具体的には、放送局1409からは映像情報の符号化ビットストリームが無線通信により、通信衛星または放送衛星などの衛星1410に伝送される。放送衛星1410では、上記映像情報の符号化ビットストリームを受けると、放送用の電波が出力され、この電波が衛星放送受信設備をもつ家庭のアンテナ1406で受信される。例えば、テレビ（受信機）1401またはセットトップボックス
- 10 （STB）1407などの装置では、符号化ビットストリームが復号化され、映像情報が再生される。

また、記録媒体であるCDやDVD等の蓄積メディア1402に記録した符号化ビットストリームを読み取り、復号化する再生装置1403にも、上記実施の形態で示した動画像復号化装置を実装することが可能である。

- 15 この場合、再生された映像信号はモニタ1404に表示される。また、ケーブルテレビ用のケーブル1405または衛星／地上波放送のアンテナ1406に接続されたセットトップボックス1407内に動画像復号化装置を実装し、該動画像復号化装置の出力をテレビのモニタ1408で再生する構成も考えられる。この場合、動画像復号化装置は、セットトップボックスではなく、テレビ内に組み
- 20 込んでもよい。また、アンテナ1411を有する車両1412では、衛星1410または基地局1107（第20図参照）等から信号を受信し、車両1412に搭載されているカーナビゲーション1413等の表示装置に動画を再生することも可能である。

- 更に、画像信号を上記実施の形態で示した動画像符号化装置で符号化し、記録
- 25 媒体に記録することもできる。

具体例な記録装置には、DVD ディスク1421に画像信号を記録するDVDレコーダや、ハードディスクに画像信号を記録するディスクレコーダなどのレコーダ1420がある。更に画像信号は、SDカード1422に記録することもできる。また、レコーダ1420が上記実施の形態で示した動画像復号化装置を備

えていれば、レコーダ 1 4 2 0 により、DVD ディスク 1 4 2 1 や SD カード 1 4 2 2 に記録した画像信号を再生し、モニタ 1 4 0 8 で表示することができる。

- なお、カーナビゲーション 1 4 1 3 の構成としては、例えば第 2 2 図に示す携帯電話の構成のうち、カメラ部 1 2 0 3、カメラインターフェース部 1 2 3 3、
5 画像符号化部 1 2 4 2 以外の部分を有するものが考えられ、同様なことがコンピュータ 1 1 1 1（第 2 0 図参照）やテレビ（受信機）1 4 0 1 等については考えられる。

- また、上記携帯電話 1 1 1 4（第 2 0 図参照）等の端末には、符号化器及び復号化器を両方持つ送受信型端末の他に、符号化器のみを有する送信端末、復号化
10 器のみを有する受信端末の 3 通りの実装形式が考えられる。

このように、上記実施の形態で示した動画像符号化装置あるいは動画像復号化装置を上述したいずれの機器やシステムにも用いることが可能であり、そうすることで、上記実施の形態で説明した効果を得ることができる。

- さらには、本発明の実施の形態及びその応用例は、本明細書で示したものに限
15 られるものではないことは、言うまでもない。

産業上の利用可能性

- 以上のように本発明に係る動画像符号化方法及び動画像復号化方法は、符号化あるいは復号化可能とするピクチャの最大画面内画素数を、符号化レベルに応じて段階的に設定された複数の値から装置の仕様に合わせて選択した最適な値とす
20 ることができ、これによりメモリ領域に対する容量制限が設けられていない符号化方式に対応した符号化装置および復号化装置のメモリ領域を設計可能とできるものであり、動画像符号化装置および動画像復号化装置の設計を行う上で有用なものである。

請求の範囲

1. それぞれ一定数の画素を含む複数のピクチャからなる動画を、既定の符号化レベルに応じて符号化する方法であって、
- 5 上記動画の符号化が可能であるか否かを、上記既定の符号化レベルに対応するピクチャの最大画面内画素数に基づいて判定する判定ステップと、
上記判定ステップにて符号化可能と判定された動画をピクチャ毎に符号化して、上記動画に対応する符号列を生成する符号化ステップとを含み、
上記符号列は、
- 10 上記既定の符号化レベルに対応するピクチャの最大画面内画素数と、該既定の符号化レベルに対応する、ピクチャメモリに蓄積可能なデータ量に相当する最大蓄積画素数とを識別するレベル識別子の符号を含み、
上記判定ステップにて符号化可能と判定された動画を構成するピクチャの縦画素数および横画素数は、上記レベル識別子に対応した所定の条件を満たす、
- 15 ことを特徴とする動画符号化方法。
2. 請求の範囲第1項記載の動画符号化方法において、
上記符号化ステップは、符号化対象となる対象ピクチャを、符号化済みのピクチャを参照ピクチャとして用いてピクチャ間予測符号化するものであり、
上記ピクチャメモリにデータを蓄積可能な、上記参照ピクチャの候補となる参
- 20 照候補ピクチャの最大枚数である最大参照ピクチャ枚数は、上記対象ピクチャの縦画素数及び横画素数と上記レベル識別子とに基づいて算出される、
ことを特徴とする動画符号化方法。
3. 請求の範囲第1項記載の動画符号化方法において、
上記符号化可能と判定された動画を構成するピクチャの縦画素数（h）および横画素数（w）は、以下の（条件1）～（条件3）の全てを満たす、
- 25 ことを特徴とする動画符号化方法。
- （条件1） $h \times w \leq$ （最大画面内画素数）
（条件2） $h \leq \text{round } 1 (H)$
（条件3） $w \leq \text{round } 2 (W)$

- ここで、Hは符号化可能なピクチャの最大縦画素数、Wは符号化可能なピクチャの最大横画素数、 $\text{round1}()$ は $()$ 内の引数の値を、ピクチャを符号化する単位であるマクロブロックの縦画素数の倍数で丸める演算により得られた値、 $\text{round2}()$ は $()$ 内の引数の値を、上記マクロブロックの横画素数の倍数で丸める演算により得られた値とする。
4. 請求の範囲第3項記載の動画像符号化方法において、
上記 $\text{round1}()$ 及び $\text{round2}()$ は $()$ 内の引数の値を、16の倍数で丸める演算により得られた値であることを特徴とする動画像符号化方法。
5. 請求の範囲第2項記載の動画像符号化方法において、
10 上記対象ピクチャに対する最大参照ピクチャ枚数を、以下の式により判別する、ことを特徴とする動画像符号化方法。

$$(\text{最大参照ピクチャ枚数}) = (\text{最大蓄積画素数}) \div (h \times w) - 1$$
ここで、hは対象ピクチャの縦画素数、wは対象ピクチャの横画素数とし、最大蓄積画素数は、上記符号列を復号する装置のピクチャメモリにそのデータが蓄積される参照候補ピクチャ及び復号化対象ピクチャの画素数の総数とする。
6. 請求の範囲第2項に記載の動画像符号化方法において、
上記対象ピクチャに対する最大参照ピクチャ枚数を下記の式によりを判別する、ことを特徴とする動画像符号化方法。

$$(\text{最大参照ピクチャ枚数}) = (\text{最大蓄積画素数}) \div (h \times w) - 1 - (\text{表示待ち復号化済みピクチャ枚数})$$
ここで、hは対象ピクチャの縦画素数、wは対象ピクチャの横画素数であり、最大蓄積画素数は、上記符号列を復号化する装置のピクチャメモリにそのデータが蓄積される参照候補ピクチャ、復号化対象ピクチャ、及び表示待ちの復号化済みピクチャの画素数の総数である。
7. 請求の範囲第3項に記載の動画像符号化方法において、
上記最大縦画素数および最大横画素数を、下記の2式を用いて算出する、ことを特徴とする動画像符号化方法。

$$H = \text{sqrt}(h \times w \times N)$$

$$W = \text{sqrt}(h \times w \times N)$$

ここで、 h は対象ピクチャの縦画素数、 w は対象ピクチャの横画素数、 H は、符号化可能なピクチャの最大縦画素数、 W は、符号化可能なピクチャの最大縦画素数、 N は任意の自然数、 $\text{sqrt}()$ は $()$ 内の引数の正の平方根である。

8. 請求の範囲第7項記載の動画像符号化方法において、

5 上記自然数 N は、8であることを特徴とする動画像符号化方法。

9. 請求の範囲第3項に記載の動画像符号化方法において、

上記最大縦画素数および最大横画素数を、下記の2式を用いて算出する、
ことを特徴とする動画像符号化方法。

$$H = (\text{最大画面内画素数}) \div (\text{縦画素数算出用係数})$$

10 $W = (\text{最大画面内画素数}) \div (\text{横画素数算出用係数})$

ここで、 H は符号化可能なピクチャの最大縦画素数、 W は符号化可能なピクチャの最大横画素数、縦画素数算出用係数及び横画素数算出用係数は既定の係数とする。

10. 請求の範囲第3項に記載の動画像符号化方法において、

15 上記最大縦画素数および最大横画素数を、予め定義されたテーブルに基づいて決定する、

ことを特徴とする動画像符号化方法。

11. それぞれ一定数の画素を含む複数のピクチャからなる動画像に対応する符号列を、該符号列から抽出された、既定の符号列レベルを識別するレベル識別

20 子に応じて復号化する方法であって、

上記符号列の復号化が可能であるか否かを、上記レベル識別子が示す符号化レベルに対応するピクチャの最大画面内画素数、及び該符号列レベルに対応する、ピクチャメモリに蓄積可能なデータ量に相当する最大蓄積画素数に基づいて判定する判定ステップと、

25 上記判定ステップにて符号化可能と判定された符号列をピクチャ毎に復号化して、上記動画像に対応する画像データを生成する復号化ステップとを含み、

上記判定ステップにて復号化可能と判定された符号列に対応するピクチャの縦画素数および横画素数は、上記レベル識別子に対応した所定の条件を満たす、

ことを特徴とする動画像復号化方法。

1 2. 請求の範囲第 1 1 項記載の動画像復号化方法において、

上記判定ステップは、上記符号列を復号化する復号化装置の、予め設定された持つ固有の条件と、上記符号列から抽出されたレベル識別子が示す符号化レベルに対応する最大画面内画素数および最大蓄積画素数とを比較し、該比較結果に基

5 づいて、対象とする符号列の復号化の可否を判別する、

ことを特徴とする動画像復号化方法。

1 3. 請求の範囲第 1 1 項記載の動画像復号化方法において、

上記復号化ステップは、復号化対象となる対象ピクチャの符号列を、復号化済みのピクチャを参照ピクチャとして用いてピクチャ間予測復号化するものであり、

10 上記ピクチャメモリにデータを蓄積可能な、上記参照ピクチャの候補となる参照候補ピクチャの最大枚数である最大参照ピクチャ枚数は、上記対象ピクチャの縦画素数及び横画素数と上記レベル識別子とに基づいて算出される、

ことを特徴とする動画像復号化方法。

1 4. 請求の範囲第 1 1 項記載の動画像復号化方法において、

15 上記復号化可能と判定された符号列に対応するピクチャの縦画素数 (h) および横画素数 (w) は、以下の (条件 4) ~ (条件 6) の全てを満たす、

ことを特徴とする動画像復号化方法。

(条件 4) $h \leq \text{round } 1 (H)$

(条件 5) $w \leq \text{round } 2 (W)$

20 (条件 6) $h \times w \leq (\text{最大画面内画素数})$

ここで、Hは復号化可能なピクチャの最大縦画素数、Wは復号化可能なピクチャの最大横画素数、 $\text{round } 1 ()$ は () 内の引数の値を、ピクチャを復号化する単位であるマクロブロックの縦画素数の倍数で丸める演算により得られた値、 $\text{round } 2 ()$ は () 内の引数の値を、上記マクロブロックの横画素数の倍数
25 で丸める演算により得られた値とする。

1 5. 請求の範囲第 1 4 項記載の動画像復号化方法において、

上記 $\text{round } 1 ()$ 及び $\text{round } 2 ()$ は () 内の引数の値を、1 6 の倍数で丸める演算により得られた値であることを特徴とする動画像復号化方法。

1 6. 請求の範囲第 1 2 項記載の動画像復号化方法において、

上記対象ピクチャに対する最大参照ピクチャ枚数を、下記の式により判別する、
ことを特徴とする動画像復号化方法。

$$(\text{最大参照ピクチャ枚数}) = (\text{最大蓄積画素数}) \div (h \times w) - 1$$

- ここで、hは復号化対象ピクチャの縦画素数、wは復号化対象ピクチャの横画
5 素数とし、最大蓄積画素数は、上記符号列を復号する装置のピクチャメモリにそ
のデータが蓄積される参照候補ピクチャ及び復号化対象ピクチャの画素数の総数
とする。

17. 請求の範囲第12項記載の動画像復号化方法において、

- 上記対象ピクチャに対する最大参照ピクチャ枚数を下記の式により判別する、
10 ことを特徴とする動画像復号化方法。

$$(\text{最大参照ピクチャ枚数}) = (\text{最大蓄積画素数}) \div (h \times w) - 1 - (\text{表示待ち
復号化済みピクチャ枚数})$$

- ここで、hは復号化対象ピクチャの縦画素数、wは復号化対象ピクチャの横画
素数であり、最大蓄積画素数は、上記符号列を復号化する装置のピクチャメモリ
15 にそのデータが蓄積される参照候補ピクチャ、復号化対象ピクチャ、及び表示待
ちの復号化済みピクチャの画素数の総数である。

18. 請求の範囲第14項記載の動画像復号化方法において、

上記最大縦画素数および最大横画素数を、下記の2式を用いて算出する、
ことを特徴とする動画像復号化方法。

$$20 \quad H = \text{sqr t } (h \times w \times N)$$

$$W = \text{sqr t } (h \times w \times N)$$

ここで、hは対象ピクチャの縦画素数、wは対象ピクチャの横画素数、Hは、
復号化可能なピクチャの最大縦画素数、Wは、復号化可能なピクチャの最大縦画
素数、Nは任意の自然数、 $\text{sqr t } ()$ は $()$ 内の引数の正の平方根である。

- 25 19. 請求の範囲第18項記載の動画像復号化方法において、

上記自然数Nは8であることを特徴とする動画像復号化方法。

20. 請求の範囲第14項記載の動画像復号化方法において、

上記最大縦画素数および最大横画素数を、下記の2式を用いて算出する、
ことを特徴とする動画像復号化方法。

$$H = (\text{最大画面内画素数}) \div (\text{縦画素数算出用係数})$$
$$W = (\text{最大画面内画素数}) \div (\text{横画素数算出用係数})$$

ここで、Hは、復号化可能なピクチャの最大縦画素数、Wは復号化可能なピクチャの最大横画素数とする。

- 5 2 1. 請求の範囲第 1 4 項記載の動画像復号化方法において、

上記最大縦画素数および最大横画素数を、予め定義されたテーブルに基づいて決定する、

ことを特徴とする動画像復号化方法。

- 2 2. 動画像を符号化する符号化処理を行うプログラムを格納したデータ記憶
10 媒体であって、

上記プログラムは、コンピュータに請求の範囲第 1 項ないし請求の範囲第 1 0 項のいずれかに記載の動画像復号化方法により上記符号化処理を行わせるものである、

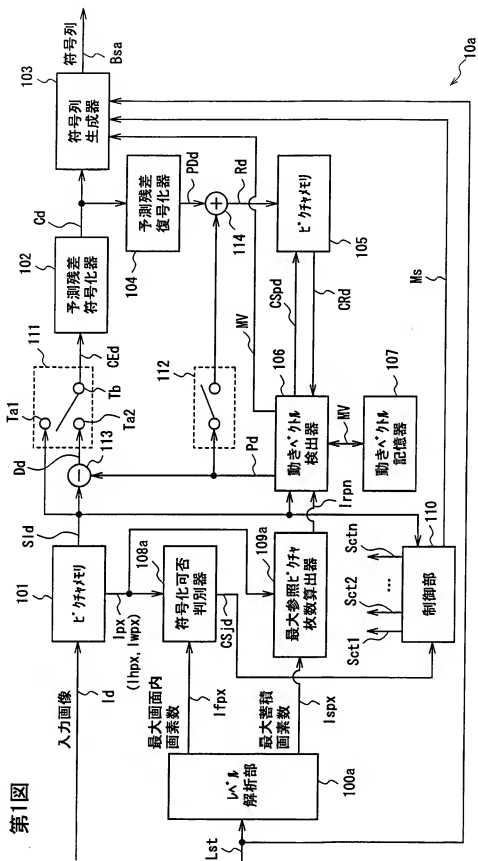
ことを特徴とするデータ記憶媒体。

- 15 2 3. 動画像に対応する符号列を復号化する復号化処理を行うプログラムを格納したデータ記憶媒体であって、

上記プログラムは、コンピュータに請求の範囲第 1 1 項ないし請求の範囲第 2 1 項のいずれかに記載の動画像復号化方法により上記復号化処理を行わせるものである、

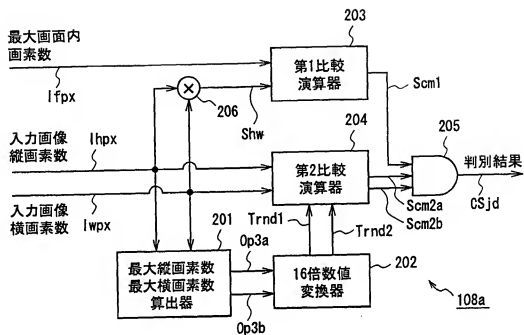
- 20 ことを特徴とするデータ記憶媒体。

圖 1 鋼



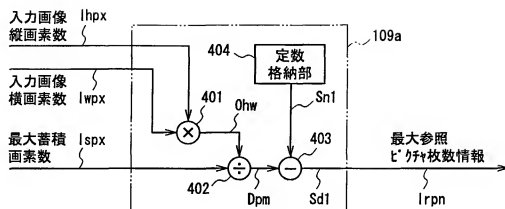
2/24

第2図



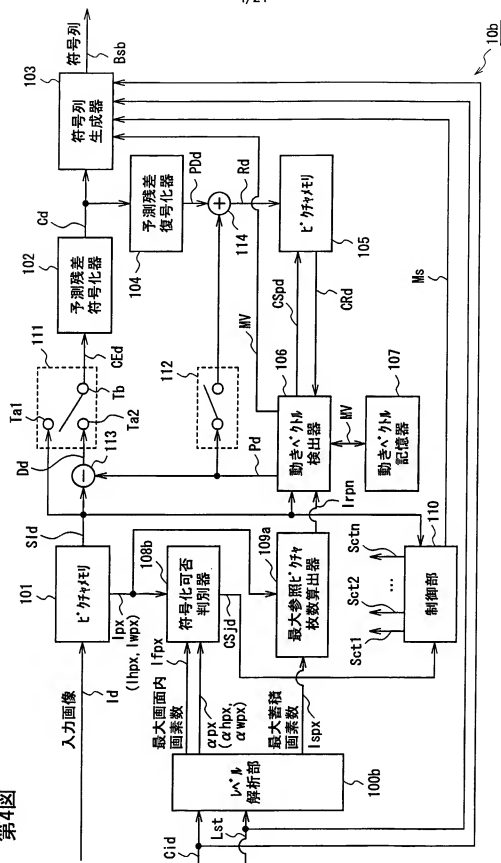
3/24

第3図



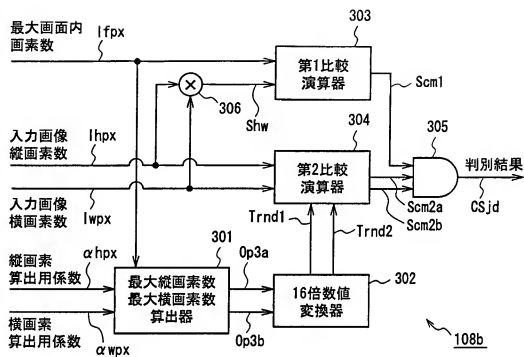
4/24

第4図



5/24

第5図



7/24

第7図

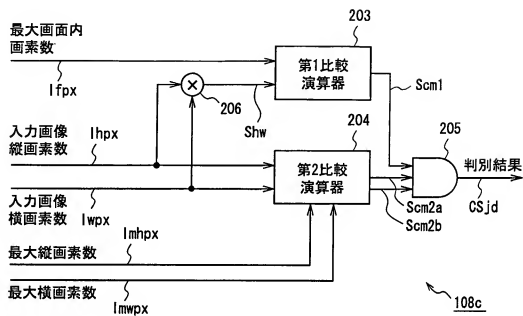
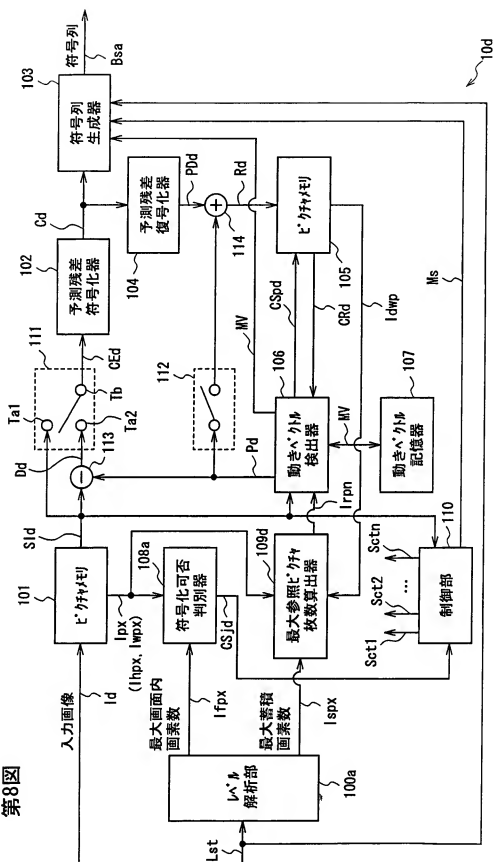
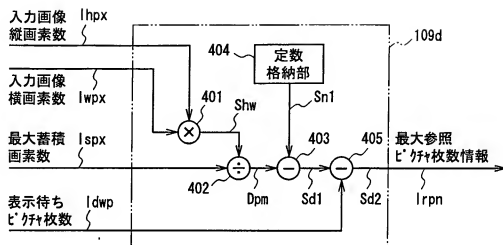


圖 8 採



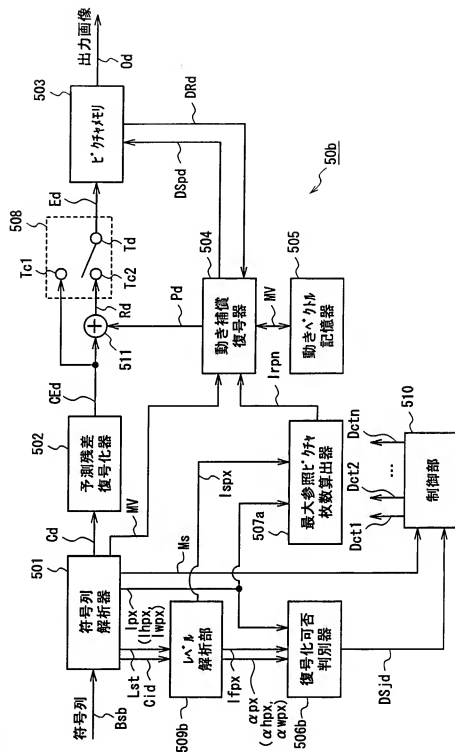
9/24

第9図



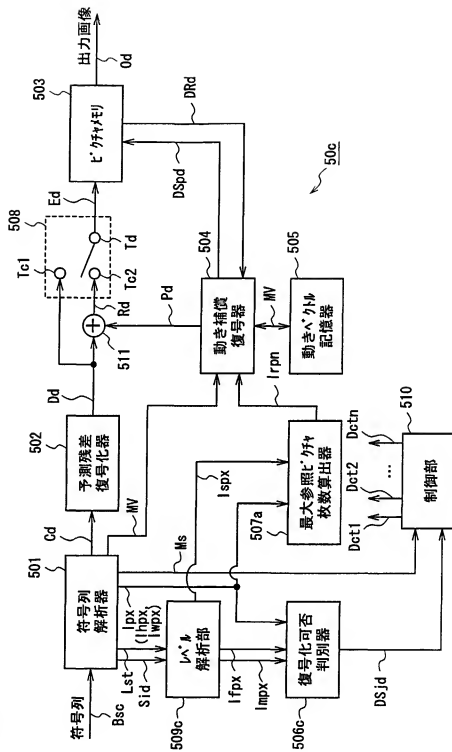
11/24

第11図



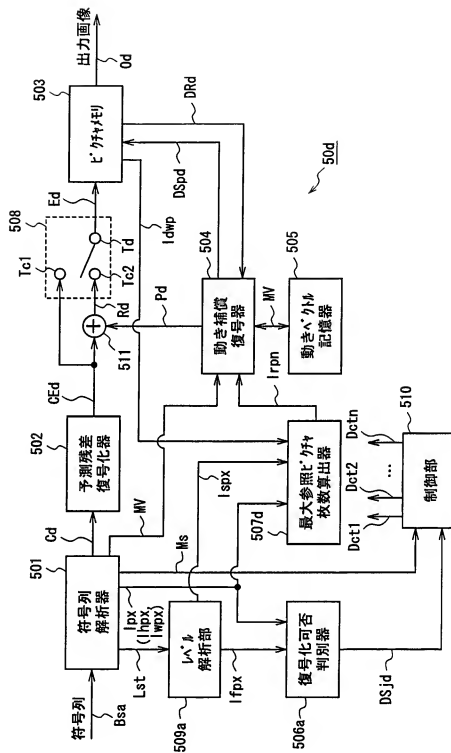
12/24

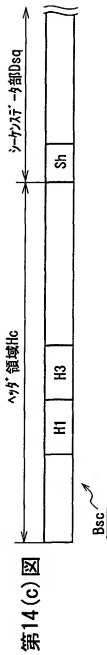
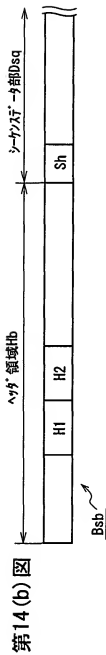
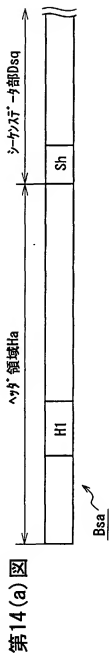
第12図



13/24

第13図





15/24

第15図

レベル識別子	最大画面内画素数 (Nfpx)	最大蓄積画素数 (Nspx)
1	25344	50688
2		152064
3	101376	202752
4		608256
5	405504	811008
6		2433024
7	2088960	4177920
8		12533760

T1

第16(a)図

レベル識別子	最大画面内画素数(Nfpx)
1	25344
2	101376
3	405504
4	2088960

T1a

第16(b)図

レベル識別子	最大蓄積画素数(Nspx)
1	50688
2	152064
3	202752
4	608256
5	811008

T1b

16/24

第17(a) 図

識別番号	縦画素算出用係数 ($N \propto hpx$)	横画素算出用係数 ($N \propto wpx$)
1	64	128
2	128	256
3	256	512
4	512	1024

T2

第17(b) 図

識別番号	横画素算出用係数 ($N \propto wpx$)
1	128
2	256
3	512
4	1024

T2a

識別番号	縦画素算出用係数 ($N \propto hpx$)
1	64
2	128
3	256
4	512

T2b

第18(a) 図

識別番号	最大縦画素数 (H)	最大横画素数 (W)
1	96	128
2	144	176
3	288	352
4	480	720

T3

第18(b) 図

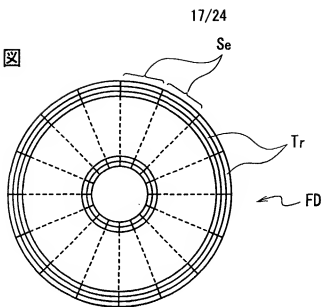
識別番号	最大横画素数 (W)
1	128
2	176
3	352
4	720

T3a

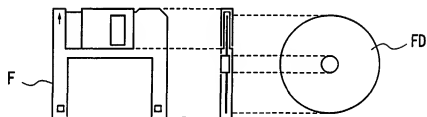
識別番号	最大縦画素数 (H)
1	96
2	144
3	288
4	480

T3b

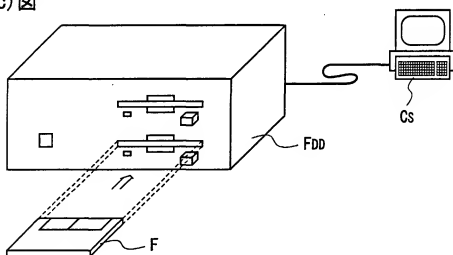
第19(a)図

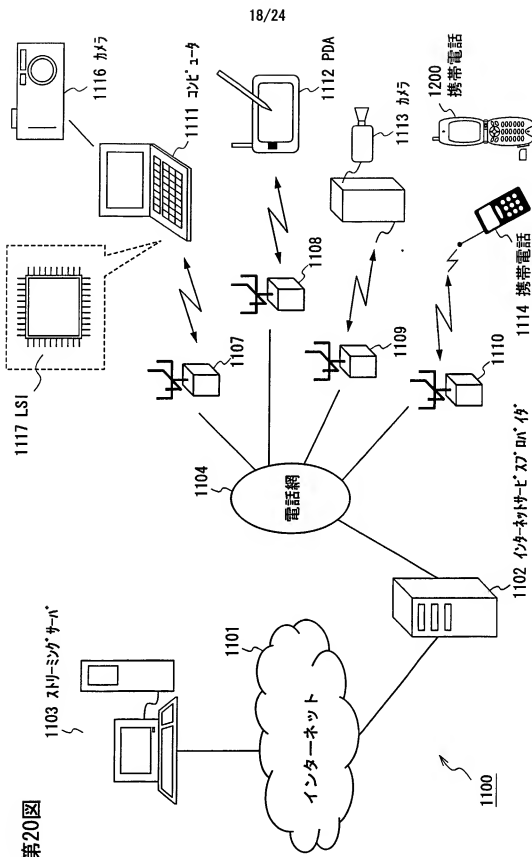


第19(b)図



第19(c)図

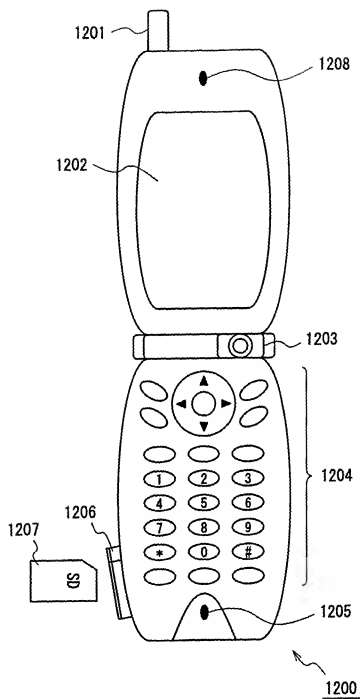




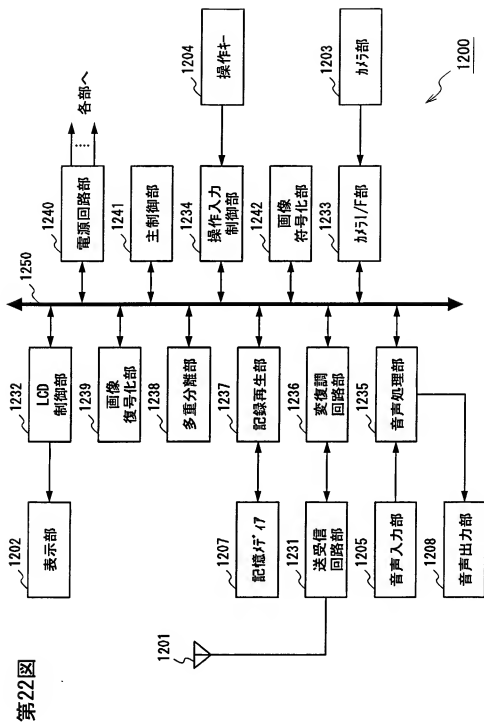
第20図

19/24

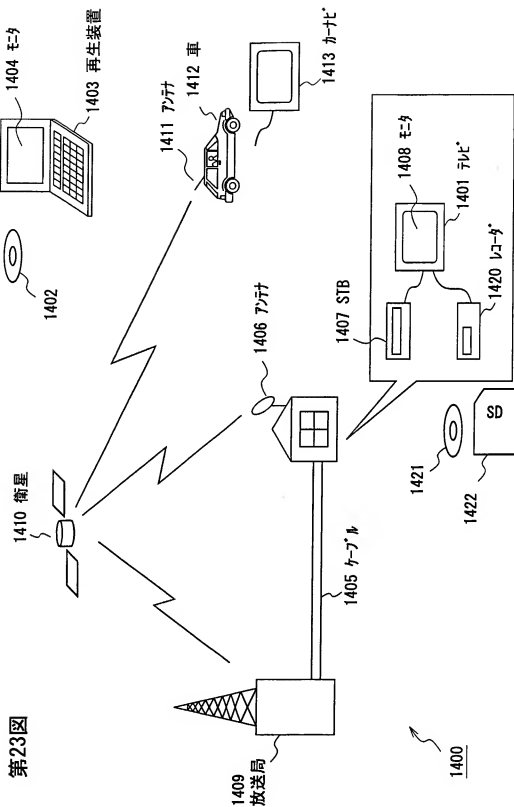
第21図



20/24

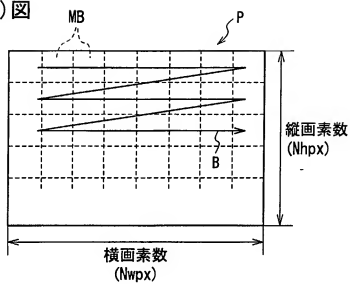


21/24

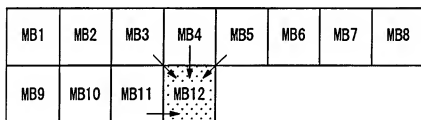


22/24

第24(a)図

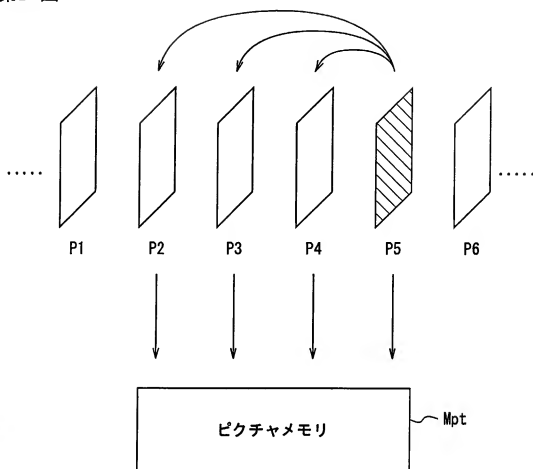


第24(b)図



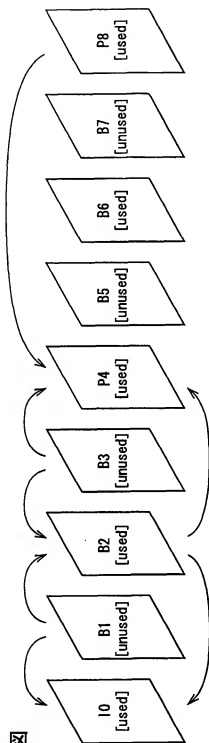
23/24

第25図

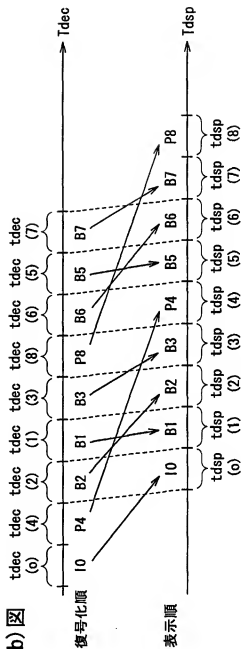


24/24

第26(a) 図



第26(b) 図



International application No.

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.-Cl.⁷ H04N7/26

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.C1⁷ H04N7/24-7/68

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched			
Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
JOIS on the web, IEEE Xplore Basic Search [retrieval formula H.264]

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-271507 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 09 October, 1998 (09.10.98), Full text & EP 868086 A & US 6111915 A	1-23
A	JP 10-23423 A (Mitsubishi Electric Corp.), 23 January, 1998 (23.01.98), Full text & DE 69620160 D & NO 965100 A & EP 817491 A & EP 1096800 A & KR 254070 B & US 6381275 B	1-23

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

- | | | | |
|----|---|----|--|
| *A | Special categories of cited documents:
document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | *T | later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention |
| *E | earlier document but published on or after the international filing date | *X | document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone |
| *L | document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | *Y | document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| *O | document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | *& | document member of the same patent family |
| *P | document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | | |

Date of the actual completion of the international search
07 May, 2003 (07.05.03)

Date of mailing of the international search report
20 May, 2003 (20.05.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No. _____

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/00992

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
T	Iain E.G. Richardson, "H.264/MPEG-4 part 10 Tutorials", Switching P and I slices", pages 1 of 4 to 4 of 4, [online], 31 January, 2003 (31.01.03), vcodex: H.264 tutorial white papers, [retrieval date 07 May, 2003 (07.05.03)], Internet< http://www.vcodex.fsnet.co.uk/h264.html >	1-23
T	Bo Hong, "Introduction to H.264", [online], 22 November, 2002 (22.11.02), Multimedia Communications Laboratory University of Texas at Dallas, [retrieval date 07 May, 2003 (07.05.03)], Internet< http://www.utdallas.edu/~bhong/h264.pdf >	1-23
T	Teruhiko SUZUKI, "Shotai Koen MPEG-4AVC H. 264 no Gaiyo to Hyojunka Doko", The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers Kenkyu Hokoku, The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, 14 November, 2002 (14.11.02), Vol.102, No.440(IN2002 103-115), pages 69 to 73	1-23

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04N7/26

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04N7/24-7/68

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

国際調査で利用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JOIS on the web, IEEE Xplore Basic Search [検索式 H.264]

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 10-271507 A (沖電気工業株式会社) 1998. 10. 09, 全文 & EP 868086 A & US 6111915 A	1-23
A	J P 10-23423 A (三菱電機株式会社) 1998. 01. 23, 全文 & DE 69620160 D & NO 965100 A & EP 817491 A & EP 1096800 A & KR 254070 B & U S 6381275 B	1-23

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリ

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07. 05. 03

国際調査報告の発送日

20.05.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

菅原 道晴

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

5 P 8725



C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
T	Iain E G Richardson, "H.264/MPEG-4 part 10 Tutorials", Switching P and I slices page 1 of 4 - 4 of 4, [online], 31.01.03, vcodex:H.264 tutorial white papers, [検索日2003年5月7日], INTERNET < http://www.vcodex.fsnet.co.uk/h264.html >	1-23
T	Bo Hong, "Introduction to H.264", [online], 22 Nov 2002, Multimedia Communications Laboratory University of Texas at Dallas, [検索日2003年5月7日], INTERNET < http://www.utdallas.edu/~bhong/h264.pdf >	1-23
T	鈴木輝彦、「招待講演 MPEG-4 AVC H.264の概要と標準化動向」、電子情報通信学会研究報告、社団法人電子情報通信学会、2002年11月14日、Vol. 102, No. 440 (IN2002 103-115) page. 69-73	1-23